

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUCAS RIBEIRO MARIOTTO

ANFÍBIOS DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL EM MATA ATLÂNTICA

CURITIBA
2014

LUCAS RIBEIRO MARIOTTO

ANFÍBIOS DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL EM MATA ATLÂNTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração Zoologia. Orientador: Dr. Carlos Eduardo Conte

CURITIBA
2014



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação Zoologia



TERMO DE APROVAÇÃO

Lucas Ribeiro Mariotto

“ANFÍBIOS DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL EM MATA ATLÂNTICA”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zoologia, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

Professor Dr. Carlos Eduardo Conte
Orientador

Professor Dr. Julio Cesar de Moura Leite (PUC-PR)

Professor Dr. Luís Olímpio Menta Giasson (FURB)

Curitiba, 08 de Maio de 2014

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia/UFPR
Setor de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia
Caixa Postal 19020 - CEP 81531-980 - Curitiba - Paraná
Telefone/FAX +55 (041) 3361-1641**

AGRADECIMENTOS

A gratidão é um sentimento, e como todo sentimento, ele aparece em um momento, logo depois se torna uma lembrança. Sou grato a muitas pessoas, que durante esses dois anos passaram pela minha vida. Algumas estiveram, outras permaneceram, e o sentimento mudou, mas ficou a lembrança. Dedico meu agradecimento às pessoas que no momento que precisei de um sorriso, um abraço ou de palavras, para me confortar, me guiar e me edificar.

Diretamente relacionado à realização deste trabalho, agradeço:

A Universidade Federal do Paraná e a Pós-Graduação em Zoologia, pela estrutura, financiamento e todo o suporte.

A Universidade Regional de Blumenau pela estrutura e materiais para o depósito de todo o material testemunho colecionado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de estudos.

A Fundação Boticário pelo financiamento do projeto.

A PLASVALE que doou os baldes para confecção das armadilhas.

Ao meu orientador Dr. Carlos Eduardo Conte, pela oportunidade de realizar o mestrado, por todas as conversas e apoio recebidos para a realização deste estudo.

Aos colegas de laboratório: Darlene S. Gonçalves, Nathalie E. Foester, Eduardo dos Santos, Lucas Crivellari, Adriele C. K. Oliveira e Caio Marinho.

Em especial, aqueles que foram durante os trabalhos de campo comigo e suportaram todas as dificuldades, mas também as alegrias, as descobertas e todo o aprendizado que esta vivência proporciona: Ana Carolina Guztzaky, Lucas Crivellari, Daniel Son, Bianca Tribess, Amanda Alves Trentini, Daniel de Oliveira, Lucas Bonfim, Nathalie E. Foester, Caio Marinho, Maria Vitória Marin Giglio e a Jaqueline Reginato Koser.

Aos proprietários e funcionários do Hotel Vale das Hortências e Rancho Pé da Serra, aos moradores da região do Quiriri e da Estrada Rio do Júlio, em especial: Arcílio Brüske, João, Buga Bauer, Adelino Heuchling e todos os amigos que frequentam aquela casa que me abrigou durante todo o estudo, principalmente ao Nelo e a Nina.

“Unfortunately, at present the number of hypotheses about species diversity far outstrips the data that are available to test these hypotheses. Until quantitative data on diversity, productivity, environmental conditions, ecological processes, and genetic processes are available for many locations around the globe, we can only continue speculate and hypothesize about the causes of variation in species diversity”.

Michael A. Huston, 1999.

CONTEÚDO

Resumo Geral	01
General Abstract	02
Introdução Geral	03
Referências Bibliográficas.....	05
Capítulo 1	07
Anfíbios da Serra Dona Francisca	
Resumo	08
Introdução	09
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão.....	12
Considerações Finais	71
Riqueza de anfíbios e Conservação	71
Taxonomia, morfologia e análises acústicas	72
História Natural dos anfíbios.....	73
Referências Bibliográficas.....	74
Tabelas e Figuras	86
Capítulo 2	130
A diversidade de anfíbios aumenta com a altitude em um gradiente entre planície e planalto na Mata Atlântica subtropical	
Resumo	131
Introdução	132
Material e Métodos	133
Resultados.....	136
Riqueza Local e Diversidade Alfa.....	136
Diversidade Beta.....	137
Distribuição de Abundância de Espécies.....	138
Discussão	138
Referências Bibliográficas.....	141
Tabelas e Figuras	147
Capítulo 3	153
Influência de processos ecológicos locais e regionais numa comunidade de anfíbios da Mata Atlântica subtropical	
Resumo	154
Introdução	155
Material e Métodos	156
Resultados.....	160
Discussão	161
Referências Bibliográficas.....	163
Tabelas e Figuras	169

RESUMO GERAL

A Serra Dona Francisca situa-se na porção subtropical do bioma Mata Atlântica e, é parcialmente protegida por uma unidade de conservação de uso sustentável na categoria de APA – Área de Preservação Ambiental. Este gradiente altitudinal entre 100 até 1200 metros foi utilizado como base para o estudo de uma comunidade de anfíbios e verificar os processos ecológicos que contribuem com a diferenciação da riqueza e diversidade conforme aumenta a altitude. Existem alguns modelos teóricos associados a processos ecológicos que explicam a variação da riqueza de diversos taxa e, consequentemente, a estruturação de comunidades em gradientes de altitude. Em anfíbios ocorre a redução da riqueza e diversidade conforme aumenta a altitude, sendo que os processos regionais, como produtividade, limites de distribuição resultantes do ambiente, relações históricas com a vegetação e zonas de vida ou simplesmente fatores geométricos, atuam na estruturação da comunidade. Contudo, a heterogeneidade ambiental, que é um processo ecológico local, também tem um importante papel no estabelecimento das espécies dentro de uma comunidade. O objetivo deste estudo foi inventariar os anfíbios da Serra Dona Francisca, comparando a diversidade ao longo de um gradiente altitudinal, em uma configuração de relevo entre planície e planalto e entre fitofisionomias florestais e, avaliar a importância dos processos locais e regionais na estruturação e diversidade da comunidade de anfíbios. A comunidade foi amostrada através de dois métodos: amostragem em sítios de reprodução e armadilhas de interceptação e queda com cerca guia. Os trabalhos de campo ocorreram entre setembro de 2012 até janeiro de 2014. Foram registradas 63 espécies somando o esforço de ambos os métodos para todas as quatro cotas de altitude. Estas pertencem a 12 famílias: Brachycephalidae (4), Bufonidae (4), Centrolenidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (2), Hemiphractidae (2), Hylidae (31), Hylodidae (2), Leptodactylidae (10), Microhylidae (2), Odontophrynidae (3) e Ranidae (1). Seis novos registros de anfíbios e 11 novas espécies, afins e a confirmar foram encontradas na área de estudo. No presente estudo, encontrou-se maior riqueza e diversidade nas maiores cotas de altitude, região onde se encontram as transições das formações ombrófilas para estepes, e que também apresentam maior área em relação às regiões de baixada. Os processos regionais, evidenciados pelos parâmetros Altitude e Precipitação, explicam a variação da riqueza, diversidade e abundância dos anfíbios. Possivelmente, uma associação biogeográfica com estas fitofisionomias e com esta configuração de relevo, explique a relação da comunidade de anfíbios com o parâmetro altitude. A Serra Dona Francisca é uma região rica em espécies de anfíbios e importante para a conservação do táxon deste bioma.

GENERAL ABSTRACT

The Serra Dona Francisca is located in the subtropical portion of the Atlantic Forest and is partially protected by a conservation unit in the category of sustainable use: APA – Área de Preservação Permanente. This altitudinal gradient between 100 to 1200 meters was used as a model for the study of a community of amphibians and verifies the ecological processes that contribute to the differentiation of the richness and diversity with increasing altitude. There are some theoretical models associated to ecological processes explaining the variation of the richness of various taxa and consequently the community structure in altitudinal gradients. In amphibians, the reduction of richness and diversity occurs when altitude increases and regional processes such as productivity, distribution limits resulting of environmental, historical relationships with vegetation and life zones or simply geometric factors, effective in the community structure. However, environmental heterogeneity which is a local ecological process also plays an important role in the establishment of species inside a community. The objective of this study was to survey the amphibians of the Serra Dona Francisca along this altitudinal gradient and compare the amphibians' diversity between the elevations in scenery between lowland and upland, and between forest vegetation types, to assess the importance of local and regional processes in the structure and diversity of amphibian community. The community was sampled by two methods: sampling at breeding sites and pitfall traps with drift fence. Fieldwork occurred in September 2012 until January 2014. In all four altitudinal elevations was record 63 species by the both methods. They belong to 12 families: Brachycephalidae (4) Bufonidae (4) Centrolenidae (1) Craugastoridae (1) Cycloramphidae (2) Hemiphractidae (2) Hylidae (31) Hylodidae (2) Leptodactylidae (10), Microhylidae (2) Odontophrynidae (3) and Ranidae (1). Six new records of amphibians and 11 new species, "*affinis*" (aff.) and to confer (cf.) were found in the study area. In the present study was found greater richness and diversity in upland, where were found the transitions of phytophysiognomies and have larger area compared as lowland. Evidenced by altitude and rainfall parameters, regional processes explain the variation in species richness, diversity and abundance of amphibians. Possibly a biogeographic association with these vegetation types and with this relief explain the relationship of amphibian community with the altitude parameter. The Serra Dona Francisca is a region rich in amphibian species and important for the conservation of the taxon in the Atlantic Forest biome.

Palavras-chave: Anfíbios, Gradiente de Altitude, Processos Ecológicos, Mata Atlântica, Comunidades.

INTRODUÇÃO GERAL

Os estudos de comunidades biológicas em gradientes altitudinais geram diversas explicações sobre os fatores e processos que contribuem para a distribuição das espécies, sobre a diversidade e estruturação destas comunidades. O padrão geral para diversos taxa é a redução da riqueza conforme aumenta a altitude (Whittaker, 1960; McCoy, 1990, Rahbek, 1995). No entanto, a forma como ocorre essa redução (linear ou curva), em qual altitude ocorre e quais os processos envolvidos são muito debatidas (Terborgh, 1977; Stevens, 1982; Colwell & Hurtt, 1994; Rahbek, 1997). Em relação aos anfíbios, conforme aumenta a altitude também ocorre uma redução da riqueza de espécies e da diversidade da comunidade (Scott Jr., 1976; Hofer *et al.*, 2000). As principais associações para estes eventos são: limites impostos por ambientes mais favoráveis (Vasconcelos *et al.*, 2010), as relações das taxocenoses com a vegetação e zonas de vida (Heyer, 1967; Fu *et al.*, 2006), quantidade de sítios de reprodução (Hofer *et al.*, 2000), colonização dos topos de montanhas (Scott Jr, 1976) e produtividade (Fu *et al.*, 2006). Estas associações podem ser interpretadas como processos ecológicos regionais (Huston, 1999), porém sabe-se que processos ecológicos locais possuem um papel importante na estruturação das comunidades de anfíbios, principalmente a heterogeneidade ambiental (Vasconcelos *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2012).

Os padrões e processos envolvendo a presença de anfíbios em gradientes altitudinais ainda precisam de maior foco, principalmente em paisagens subamostradas, como é o caso da porção subtropical do bioma Mata Atlântica. Este bioma foi reduzido e fortemente fragmentado a menos de 9% de sua área original (Ribeiro *et al.*, 2009) e possui um alto endemismo de espécies (Haddad & Morellato, 2000). Por estes fatos, é considerado um *hotspot* com prioridade para conservação da megadiversidade mundial (Myers *et al.*, 2000). Este bioma abriga metade da diversidade de anfíbios do Brasil (Haddad & Prado, 2005), sendo que a porção subtropical é representada por muitas populações de espécies em seus limites de distribuição setentrional e por muitas espécies endêmicas dessa porção sul do bioma (Garcia *et al.*, 2007). O estado de Santa Catarina é totalmente representado por este bioma Mata Atlântica, e são registrados 122 espécies de anfíbios, sendo que a maior riqueza foi detectada na região nordeste desse estado (Lucas, 2008). Nesta região nordeste, encontra-se a Serra Dona Francisca, um fragmento da porção subtropical do bioma Mata Atlântica. É protegida principalmente pela unidade de conservação de

uso sustentável Área de Preservação Permanente (APA) Serra Dona Francisca, que possui 41000 hectares de área. Desta forma, esse trabalho foi planejado, conduzido e organizado em três capítulos, que têm por objetivos:

Capítulo 1: Realizar um inventário dos anfíbios da Serra Dona Francisca em diferentes altitudes deste remanescente florestal, e contribuir com o conhecimento acerca da história natural, morfologia e bioacústica das espécies registradas. Assim como, detectar possíveis ameaças para a conservação dos anfíbios dessa região.

Capítulo 2: Analisar comparativamente a diversidade da comunidade de anfíbios distribuída ao longo de um gradiente altitudinal entre planície e planalto.

Capítulo 3: Investigar quais são os parâmetros locais e regionais que melhor explicam a variação observada na riqueza, na diversidade e na abundância dos anfíbios na Serra Dona Francisca e a qual modelo teórico de estruturação que esta comunidade se enquadra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Colwell, R. K. & Hurtt, G. C. (1994) Nonbiological Gradients in Species Richness and a Spurious Rapoport Effect. *The American Naturalist*, 144, 570-595.
- Fu, C., Hua, X., Li, J., Chang, Z., Pu, Z. & Chen, J. (2006) Elevational patterns of frogs species richness and endemic richness in the Hengduan Mountains, China: geometric constraints, area and climate effects. *Ecography*, 29, 919-927.
- Garcia, P. C. A., Lavilla, E., Langone, J. & Segalla, M. V. (2007) Anfíbios da região Subtropical da América do Sul Padrões de Distribuição. *Ciência & Ambiente*, 1, 65-100.
- Haddad, C. F. B. & Prado, C. P. A. (2005) Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, 55, 207-217.
- Heyer, W. R. (1967) A Herpetofaunal Study of an Ecological Transect Through the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. *Copeia*, 1967, 259-271.
- Hofer, U., Bersier, L.-F. & Borcard, D. (2000) Ecotones and gradient as determinants of herpetofaunal community structure in the primary forest of Mount Kupe, Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*, 16, 517-533.
- Huston, M. A. (1999) Local Processes and Regional Patterns: Appropriate Scales for Understanding Variation in the Diversity of Plants and Animals. *Oikos*, 86, 393-401.
- Lucas, E. M. (2008) Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *In*. Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.
- McCoy, E. D. (1990) The Distribution of Insects along Elevational Gradients. *Oikos*, 58, 313-322.
- Morellato, L. P. & Haddad, C. F. B. (2000) Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, 32, 786-792.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B. d. & Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.
- Rahbek, C. (1995) The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography*, 18, 200-205.
- Rahbek, C. (1997) The Relationship among Area, Elevation, and Regional Species Richness in Neotropical Birds. *The American Naturalist*, 149, 875-902.
- Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J. & Hirota, M. M. (2009) The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142, 1141-1153.

- Scott, N. J., Jr. (1976) The Abundance and Diversity of the Herpetofaunas of Tropical Forest Litter. *Biotropica*, 8, 41-58.
- Silva, F. R. d., Candeira, C. P. & Rossa-Feres, D. d. C. (2012) Dependence of anuran diversity on environmental descriptors in farmland ponds. *Biodiversity and Conservation*.
- Stevens, G. C. (1992) The Elevational Gradient in Altitudinal Range: An Extension of Rapoport's Latitudinal Rule to Altitude. *The American Naturalist*, 140, 893-911.
- Terborgh, J. (1977) Birds Species Diversity on an Andean Elevation Gradient. *Ecology*, 58, 1007-1019.
- Vasconcelos, T. d. S., Santos, T. G. d., Haddad, C. F. B. & Rossa-Feres, D. d. C. (2010) Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 26, 423-432.
- Vasconcelos, T. S., Santos, T. G., Rossa-Feres, D. C. & Haddad, C. F. B. (2009) Influence of the environmental heterogeneity of breeding ponds on anuran assemblages from southeastern Brazil. *Canadian Journal of Zoology*, 699-707.
- Whittaker, R. H. (1960) Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs*, 30, 279-338.

ANFÍBIOS DA SERRA DONA FRANCISCA

LUCAS RIBEIRO MARIOTTO¹ & CARLOS EDUARDO CONTE^{2 3}

¹ Programa de Pós-graduação em Zoologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, CEP 19020, 81531-980 Curitiba, PR, Brasil.

²Professor-pesquisador da Universidade Federal do Paraná, bolsista do Programa PRODOC/CAPES, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980 Curitiba, PR, Brasil

³ Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação. Caixa Postal 19009, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brazil.

RESUMO

A Serra Dona Francisca situa-se na porção subtropical da Mata Atlântica na região do norte do estado de Santa Catarina, Brasil, e é protegida por uma unidade de conservação de uso sustentável. A Mata Atlântica abriga mais da metade da diversidade de anfíbios do Brasil, e é considerado um bioma com prioridade para conservação. O objetivo desse estudo foi inventariar a comunidade de anfíbios da Serra Dona Francisca em diferentes fitofisionomias e altitudes, contribuindo com informações a respeito da história natural das espécies e sobre as ameaçadas para a conservação dos anfíbios. O trabalho de campo ocorreu entre setembro de 2012 e janeiro de 2014, sendo amostradas quatro cotas de altitude, através dos métodos de amostragem em sítios de reprodução e armadilhas de interceptação e queda com cercas guia. Foram amostrados no mínimo cinco sítios reprodutivos por cota de altitude, sendo estes brejos, açudes, riachos além de transecções no interior de floresta. Em cada cota de altitude foram instaladas três linhas contendo quatro baldes de 60 litros, com lona-guia extendedo-se por 50 metros. Em toda a região de estudo foram registradas 63 espécies de anfíbios, pertencentes às famílias: Brachycephalidae (4); Bufonidae (4); Centrolenidae (1); Craugastoridae (1); Cycloramphidae (2); Hemiphractidae (2); Hylidae (31); Hylodidae (2); Leptodactylidae (10); Microhylidae (2); Odontophrynidae (3) e Ranidae (1). Novos registros para a região consituíram das espécies: *Odontophrynus americanus*, *Dendropsophus berthaltutzae*, *Dendropsophus elegans*, *Scinax tymbamirim* e *Leptodactylus plaumanni*. Assim como 11 novas espécies, afins ou “a confirmar”. Foi registrada uma maior riqueza de anfíbios nos meses quentes e chuvosos, assim como uma subsequente uma queda da riqueza nos meses frios, padrão já detectado para a porção subtropical da Mata Atlântica. Foram detectados 15 modos reprodutivos das espécies de anfíbios, sendo predominante o modo 1, desovas diretamente no corpo d’água lântico e girinos exotróficos.

PALAVRAS-CHAVE

Anfíbios, Mata Atlântica, Subtropical, História Natural, Inventário.

INTRODUÇÃO

A região da Serra Dona Francisca constitui-se de um valioso patrimônio histórico e natural. Desde o século XIX, quando uma gleba de terras da província de Santa Catarina foi entregue como dote de casamento da princesa Francisca Carolina, irmã de Dom Pedro II, ao príncipe de Joinville, François Ferdinand Phillippe Louis Marie, foi colonizada visando à exploração madeireira e o desenvolvimento de atividades agropastoris, como formas de subsistência dos recém-chegados imigrantes europeus, principalmente alemães e austríacos (Ficker, 1965; Rodowicz-Oswiecimsky, 1992). A recém-colônia Dona Francisca também atraiu diversos naturalistas europeus que ali descobriram uma rica natureza, propiciando a descrição de novas espécies. No caso de anfíbios, como George Albert Boulenger, do museu Britânico de História Natural, que recebeu no final do século XIX, diversos exemplares de *Hr. Michäelis* (Boulenger, 1888). No final do século XIX e início do século XX, Wilhelm Ehrhardt que viveu na colônia Hansa-Humboldt, e coletou 43 espécies de anfíbios (Gutsche *et al.*, 2007a; Gutsche *et al.*, 2007b).

No entanto, merece destaque os trabalhos do Dr. Lorenz Müller que descreveu três espécies: *Adenomera nana*, *Vitreorana uranoscopa* e *Aplastodiscus ehrhardti* a partir de coletas na colônia Hansa-Humboldt, localidade que pertencia adjacente a colônia Dona Francisca (Müller, 1922; Müller, 1924). Além destas descrições Müller (1922) listou 23 espécies de anfíbios para a colônia e 38 espécies para Santa Catarina.

Os anfíbios (Lissamphibia) é um táxon com uma das maiores riquezas de tetrápodes do mundo, sendo conhecidas 7044 espécies (Frost, 2014). Atualmente, no estado de Santa Catarina registram-se 122 espécies de anfíbios. Apenas para os municípios de São Bento do Sul, Campo Alegre, Joinville e Corupá, região nordeste do estado, são registrados 77 espécies (Lucas, 2008). Esse valor é mais da metade do encontrado para todo o estado, enfatizando, deste modo, a importância desta região para a conservação da diversidade de anfíbios.

A região tropical agrega a megadiversidade mundial e são em sua maioria considerados *hotspots* com prioridade para a conservação (Myers, 2000). O bioma Mata Atlântica é um destes *hotspots*, cujo alto endemismo e, grande redução e fragmentação de sua área original (Ribeiro *et al.*, 2009), a destaca como líder do ranking. Portanto, trabalhos que visem pesquisar a diversidade tropical são importantes para uma avaliação do estado de conservação destes ambientes naturais, e na confecção de listas regionais de espécies que atribuam valor a um patrimônio a ser preservado (Silvano & Segalla, 2005).

Neste caso, foi realizado um estudo na região da Serra Dona Francisca com o objetivo de inventariar os anfíbios em diferentes fitofisionomias e altitudes e contribuir com a história natural, com informações sobre a ecologia, taxonomia, morfologia e acústica das espécies. Além de, realizar comentários sobre o estado de conservação do fragmento e sobre a eficiência das ações de preservação desta unidade de conservação de uso sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental (APA) Serra Dona Francisca, uma unidade de conservação de uso sustentável com 41 mil hectares de área, sob gerência da FUNDEMA (Fundação do Meio Ambiente), órgão ambiental municipal de Joinville, Santa Catarina, Brasil. Entre os municípios de Joinville e Campo Alegre, estabeleceram-se quatro cotas de amostragem (Tabela 1, Fig. 1), que possui a máxima altimétrica de aproximadamente 1200 metros. A principal bacia hidrográfica da região é a do rio Cubatão e toda a região é um contínuo da formação da Serra Geral com a Serra do Mar (Scheibe, 1986; Peluso Jr., 1991). Apesar da região não possuir uma estação seca, há um maior acúmulo de chuvas durante as estações da primavera e verão (Klein, 1960).

Esforço Amostral

Os trabalhos de campo se sucederam em 23 campanhas, totalizando 68 dias de atividades de campo. Estas campanhas ocorreram em duas etapas, a primeira entre os meses de setembro de 2012 e março de 2013, com duas campanhas por mês, amostrando todo o gradiente de altitude. Na segunda etapa amostraram-se apenas as áreas com Floresta com Araucária e transição, ou seja, as cotas 700 e 1000 metros, entre os meses de abril de 2013 e janeiro de 2014. A execução das atividades foi autorizada pelo SISBIO (35005-2 e 35005-3) e pelo órgão ambiental responsável pela unidade (FUNDEMA 013/12).

Dois métodos de estudo foram utilizados nas quatro cotas de amostragem: 1), ASR - amostragem em sítios de reprodução (Scott Jr. & Woodward, 1994) e 2) AIQ - armadilhas de interceptação e queda (Corn, 1994).

O método ASR consistiu na procura e contabilização auditiva e visual da riqueza de anfíbios que utilizavam corpos d'água para reprodução, sejam eles açudes ou brejos. Foram

selecionados para o estudo no mínimo cinco sítios de reprodução para cada cota de altitude. No interior da floresta, realizou-se uma transecção de 120 metros, onde foram contabilizados os animais que utilizam este ambiente para reprodução, mediante busca visual e aural. Cada cota de altitude foi amostrada apenas em uma noite por campanha, com as atividades iniciando-se no crepúsculo.

O método AIQ consistiu na instalação de três linhas de armadilhas para cada cota de altitude. Cada linha consistiu de quatro baldes plásticos de 60 litros, interligados por uma lona-guia com 50 metros de comprimento e um metro de altura. Os baldes foram abertos por quatro noites consecutivas de amostragem por campanha. Todas as manhãs as armadilhas eram revisadas e os anfíbios capturados, e após a triagem, eram soltos próximos aos locais de captura. Esse método foi aplicado apenas na primeira etapa do estudo.

Os exemplares testemunhos foram coletados e depositados na coleção científica de Zoologia da Universidade Regional de Blumenau (FURB: 22166...22952).

Análise Morfométrica

Apenas os indivíduos adultos coletados foram mensurados para fornecer informações biométricas das espécies da região. As medidas foram realizadas com um paquímetro (precisão 0,05). Foi calculado as médias e apresentado junto com os valores mínimos e máximos.

Os caracteres mensurados foram: CRC – comprimento rostro cloacal; CC – comprimento da cabeça; LC – largura da cabeça; DNF – distância narina-focinho; DIN – distância internarinas; DN – diâmetro da narina; DO – diâmetro do olho; DON – distância olho-narina; DIO/F – distância interorbital frontal; LT – largura do tímpano; Cbra – comprimento do braço; Cant – comprimento do antebraço; Ccarp – comprimento do carpo; Cd3c – comprimento do dedo três do carpo; Ldigc – comprimento do dígito do carpo (quando presente); CF – comprimento do fêmur; Ctb – comprimento da tíbia; Ctr – comprimento do tarso; Cpe – comprimento do pé; Cd4t – comprimento do dedo quatro do tarso; Ldigp – comprimento do dígito do pé (quando presente).

A escolha destas medidas e as definições de formato da morfologia tiveram como base o trabalho de Heyer *et al.* (1990) e nos trabalhos das descrições originais das espécies registradas neste estudo.

Análises Acústicas

Os cantos de anúncio foram gravados através de um gravador digital Marantz PMD 661 e um microfone direcional YOGA HT-81. Cada macho foi gravado por um período de 1 minuto e 30 segundos. Os parâmetros avaliados por canto foram: frequência mínima (Fmin); frequência máxima (Fmax); frequência dominante (Fdom) do principal harmônico; frequência mínima da fundamental (FunMin); frequência máxima da fundamental (FunMax); duração do canto (segundos); notas por canto; duração das notas (segundos); pulsos por nota. Destes parâmetros, foram calculados a média, e as frequências foram mensuradas em hertz (Hz). Os cantos foram classificados quanto à quantidade de notas (simples ou composto), quantidade de pulsos (pulsionado ou multipulsionado) e presença de harmônicos.

História Natural

Em campo, foram obtidas informações sobre os anfíbios quanto ao seu comportamento e quanto ao uso do ambiente no período de vocalização das espécies como: presença em que tipo de ambiente (lêntico ou lótico), a posição neste sítio reprodutivo (árvore, arbusto, gramíneas, herbácea, solo, rochas), atividade (vocalizando, forrageando, amplexo), e tipo de canto (anúncio ou agonístico). O período de reprodução de todas as espécies foi categorizado pelo encontro de fêmeas com gônadas maduras, casais em amplexo e/ou presença de desovas. Os modos reprodutivos foram categorizados segundo Haddad & Prado (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 63 espécies somando o esforço de ambos os métodos para todas as quatro cotas de altitude (Tabela 2). Estas pertencem a 12 famílias: Brachycephalidae (4), Bufonidae (4), Centrolenidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (2), Hemiphractidae (2), Hylidae (31), Hylodidae (2), Leptodactylidae (10), Microhylidae (2), Odontophrynidae (3) e Ranidae (1).

***Brachycephalus* sp.**

Brachycephalus (Fig. 2A) é um gênero endêmico para Mata Atlântica. Das 20 espécies reconhecidas atualmente, seis delas ocorrem na região sul do Brasil (Frost, 2014). No entanto,

Pie *et al.* (2013) registraram 11 morfoespécies em diversas localidades do sul do Paraná e norte de Santa Catarina. Os morfotipos *Brachycephalus* sp. nov. 7 (gr. *pernix*) e *Brachycephalus* sp. nov. 1 (gr. *didactylus*) foram registrados no município de Joinville, na mesma localidade do presente estudo. Segundo Clemente-Carvalho (2011), *B. didactylus* é filogeneticamente relacionado à espécie *B. hermogenesi* quando observado os dados moleculares. *Brachycephalus didactylus* vive na serrapilheira e às vezes é encontrado sobre pequenas plântulas, entre altitude de 60 a 800 metros em várias localidades do estado do Rio de Janeiro (Izecksohn, 1971; Almeida-Santos *et al.*, 2011). Já *B. hermogenesi* possui ampla distribuição na Mata Atlântica dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, habitando a serrapilheira em altitudes que variam do nível do mar até 700 metros (Giaretta & Sawaya, 1998; Pimenta *et al.*, 2007; Verdade *et al.*, 2008).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (n=2) são: CRC 8,3-10; CC 2,6-3,8; LC 2,6-3,3; DIN 0,9*; DO 1,3-1,4; DIO/F 1,5-1,9; Cbra 2,6-3,2; Cant 2,1-2,6; Ccarp 0,9*; CF 3,8-4,5; Ctb 3,8-4,4; Ctr 2,9-3,3; Cpe 1,8-2,0 (*medida sem variação). Os caracteres Ldgc, Ldigp e DON não foram mensurados por falta de precisão. Os exemplares coletados são morfologicamente similares com *B. didactylus* e *B. hermogenesi*, principalmente pela coloração e a forma leptodactyliforme (Ribeiro *et al.*, 2005). Pelo dedo V do pé ser vestigial, assemelha-se a *B. didactylus*, ao invés de *B. hermogenesi* (dedo V é presente e funcional) (Giaretta & Sawaya, 1998). A espécie encontrada na APA possui um tamanho intermediário entre o verificado para *B. didactylus* e *B. hermogenesi* (Izecksohn, 1971; Giaretta & Sawaya, 1998). Possui a cabeça mais comprida do que larga e o focinho com formato arredondado de perfil, e quase arredondado dorsalmente. Sua coloração é marrom claro com tons avermelhados dorsalmente, escura em tons roxos e com pintas brancas ventralmente, e faixas escuras nos flancos.

Em campo, nenhuma informação sobre seu comportamento foi observada, pois dois exemplares foram capturados pelas armadilhas de interceptação e queda da cota 700 metros. Apenas um indivíduo foi capturado sobre uma plântula durante a busca em interior de floresta na mesma altitude. As espécies deste gênero possuem desenvolvimento direto e endotrófico dos seus ovos (Hedges *et al.*, 2008). Depositam seus ovos no substrato de folhas, cascas de árvores e solo, camuflando seus ovos com partículas deste substrato (Izecksohn, 1971; Pombal, 1999).

***Ischnocnema henselii* (Peters, 1870)**

Ischnocnema henselii (Fig. 2B) possui distribuição geográfica do litoral sul de Santa Catarina até o norte do Rio Grande do Sul, abrange toda a Floresta de Araucária e Misiones na Argentina (Conte *et al.*, 2010). Sua localidade-tipo é Porto Alegre, RS (Kwet & Solé, 2005).

O canto de anúncio (n=8, de três indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: duração do canto: 15,40 s (11,16-18,94); notas por canto: 106 (85-132); pulso por nota: um pulso; nota 1- Fmin 1629,25 Hz (1539-1679); Fmax 4871,37 Hz (4737-4995); Fdom 2669,62 Hz (2540-2799); duração da nota 0,007 s (0,006-0,011); nota 2 - Fmin 1929,75 Hz (1679-2110); Fmax 3062,62 (2799-3273); Fdom 2507,75 (2411-2540); duração da nota 0,005 s (0,004-0,005) (Fig. 3). As notas 1 são notas longas, e as notas 2 são notas curtas. Estes cantos diferem dos cantos descritos em literatura pela menor duração das notas, menor duração do canto, menos notas por canto e maiores frequências dominante (Conte *et al.*, 2010).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=4) são: CRC 25,2 (24,1-26,6); CC 10,3 (9,6-11); LC 8,9 (8,4-9,9); DNF 2,2 (1,5-3,9); DIN 2,3 (2,2-2,5); DN 0,9 (0,8-1,0); DO 2,8 (2,3-3,3); DON 3,3 (2,7-4,0); 4,1 (3,8-4,4); LT 1,6 (1,5-1,8); Cbra 6,9 (6,0-7,5); Cant 6,0 (5,6-6,3); Ccarp 3,0 (2,6-3,4); Cd3c 2,8 (2,6-3,0); Ldigc 1,0 (0,9-1,2); CF 14,9 (14,0-15,4); Ctb 17,0 (16,0-18,0); Ctr 8,4 (7,8-9,0); Cpe 6,0 (5,4-6,4); Cd4t 8,4 (8,2-9,5); Ldigp 1,1 (1,0-1,4). Os indivíduos mensurados estão dentro da variação encontrada em literatura, exceto pelo comprimento do pé (Kwet & Solé, 2005). Neste trabalho considerou o tarso e a planta do pé como caracteres distintos. Possuem uma coloração marrom que varia de clara para escura, e não necessariamente apresentam a linha dorsal. Possuem pequenas manchas escuras posteriormente ao tímpano. Seu focinho tem formato arredondado em vista dorsal e acuminado de perfil.

Machos desta espécie foram registrados nas cotas 700 e 1000 metros, forrageando e vocalizando na serrapilheira ou, empoleirados na vegetação no interior de floresta e nas margens dos riachos. Machos vocalizaram entre setembro de 2012 e janeiro de 2013. Enquanto, foram registradas fêmeas com gônadas maduras nos meses de março e dezembro de 2013, e janeiro de 2014. O gênero *Ischnocnema* é caracterizado pelo modo reprodutivo 23 (Haddad & Prado, 2005), com desenvolvimento direto dos embriões nos ovos terrestres.

***Ischnocnema* sp1. (gr. *guentheri*)**

Ischnocnema sp1. (Fig. 2C) faz parte de um complexo de espécies, cujos dados genéticos e bioacústicos de suas populações apontam que se distribuem desde o litoral de São Paulo até o litoral norte de Santa Catarina (Gehara *et al.*, 2013).

O canto de anúncio (n=6, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1526,83 Hz (1421-1636); Fmax 3976 Hz (3273-4263); Fdom 2403,83 Hz (2325-2497); duração do canto 2,11 s (1,88-2,44); notas por canto 31,5 (29-35); duração da nota 0,01 s (0,007-0,012); pulsos por nota: um pulso (Fig. 4). Estes cantos diferem dos cantos descritos em literatura por apresentarem maior frequência máxima (Kwet & Solé, 2005). A diferenciação com a espécie *I. henselii*, faz-se somente pelo canto de anúncio (Kwet & Solé, 2005), pois são espécies crípticas.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 24,3 (19,7-27,8); CC 10,7 (9,8-11,5); LC 9,2 (9,0-9,4); DNF 7,4 (7,3-7,5); DIN 2,1 (2,1-2,6); DN 0,7 (0,5-1,0); DO 3,1 (2,8-3,3); DON 3,0 (2,7-3,3); DIO/F 4,0 (3,9-4,2); LT 1,7 (1,7-1,8); Cbra 7,6 (7,0-8,3); Cant 5,8 (5,2-6,4); Ccarp 3,1 (3,1-3,2); Cd3c 3,2 (3,0-3,3); Ldigc 1,0*; CF 14,6 (13,6-15,3); Ctb 16,1 (15,4-16,6); Ctr 8,5 (8,3-8,8); Cpe 5,9 (5,4-6,4); Cd4t 8,2 (7,8-8,6); Ldigp 1,1 (1,0-1,2) (*medida sem variação). Os indivíduos mensurados estão dentro da variação registrada em literatura, exceto pelo comprimento do pé (Kwet & Solé, 2005). Neste trabalho, considerou-se o tarso e a planta do pé como caracteres distintos. Também possuem uma coloração marrom que varia de clara para escura. Em alguns casos apresentam a linha dorsal e pequenas manchas escuras ao redor do tímpano. Seu focinho tem formato arredondado em vista dorsal e acuminado de perfil.

Esta espécie foi registrada somente nas cotas 100 e 300 metros. Machos desta espécie foram registrados vocalizando na serrapilheira e nas margens dos riachos ou, empoleirados na vegetação no interior de floresta, entre outubro de 2012 e março de 2013. Enquanto, fêmeas com gônadas maduras foram registradas nos meses de novembro e dezembro de 2012, janeiro a março de 2013. O gênero *Ischnocnema* é caracterizado pelo modo reprodutivo 23 (Haddad & Prado, 2005), com desenvolvimento direto dos embriões nos ovos terrestres.

***Ischnocnema* sp2. (gr. *lactae*)**

As três espécies do grupo *Ischnocnema lactae* que ocorrem próximas à região de estudo são: *I. manezinho* com ampla distribuição no litoral de Santa Catarina (Garcia, 1996); *I.*

paranaensis conhecido apenas em sua localidade-tipo, no Pico Paraná, entre os municípios de Antonina e Campina Grande do Sul (Langone & Segalla, 1996); e *I. sambaqui* conhecido apenas para duas localidades: Guaraqueçaba (Castanho & Haddad, 2000) e São José dos Pinhais (Conte & Rossa-Feres, 2006). Foi encontrada esta nova espécie na região da APA (Fig. 2D).

O canto de anúncio (n=12, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 2095,5 Hz (1765-2282); Fmax 4083,7 Hz (3875-4392); Fdom 3071,3 Hz (3014-3100); duração do canto 0,2 s (0,14-0,27); notas por canto 3,91 (3-5); duração da nota 0,01 s (0,008-0,010); pulsos por nota: um pulso (Fig. 5). Comparando com a descrição do canto de *I. manezinho* (Garcia, 1996) e *I. sambaqui*, (Castanho & Haddad, 2000) nota-se que as maiores diferenças encontradas são em relação a duração do canto e número de notas emitidas.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=4) são: CRC 21,5 (21,3-21,8); CC 8,6 (8,0-9,5); LC 7,1 (7,0-7,5); DNF 1,4 (1,3-1,6); DIN 2,0*; DN 0,8 (0,7-1,0); DO 2,5 (2,2-2,8); DON 2,6 (2,5-2,8); DIO/F 3,5 (3,4-3,6); LT 1,6 (1,5-1,8); Cbra 6,3 (6,0-6,6); Cant 5,2 (5,0-5,4); Ccarp 2,5 (2,3-2,7); Cd3c 3,2 (3,0-3,4); Ldigc 1,0 (0,9-1,1); CF 11,3 (10,4-12,2); Ctb 12,3 (12,1-12,8); Ctr 6,3 (6,1-6,6); Cpe 4,4 (4,2-4,9); Cd4t 6,2 (5,8-6,8); Ldigp 0,7 (0,6-1,0) (*medida sem variação). Esta espécie diferencia-se das demais espécies pelo menor tamanho e por apresentar tímpano externo (Garcia, 1996; Langone & Segalla, 1996; Castanho & Haddad, 2000). Aproxima-se de *I. sambaqui* por apresentar o turbéculo interno do tarso, ausente em *I. manezinho* (Garcia, 1996; Castanho & Haddad, 2000). A discrepância para a medida do comprimento do pé deve-se ao fato de que, neste trabalho considerou o tarso e a planta do pé como caracteres distintos. Possui coloração variegada que varia entre manchas marrons e amarelas. Fêmures, tíbias e antebraços possui padrão de manchas barreadas. Seu focinho tem formato arredondado dorsalmente e de perfil acuminado.

Machos de *Ischnocnema* sp2. foram observados em atividade de vocalização no mês de novembro de 2013 no interior de floresta da cota 300 metros. Esta espécie utiliza como sítio de vocalização grandes pedras (com mais de 1 metro de altura) e troncos envoltos por musgos e briófitas.

***Dendrophryniscus berthalutzae* Izecksohn, 1994**

Esta espécie (Fig. 2E) possui distribuição do litoral norte do Paraná até o litoral sul de Santa Catarina, com registro no município de São Bento do Sul, planalto catarinense (Fusinatto *et al.*, 2008; Garey *et al.*, 2012). A localidade-tipo da espécie é o município de Joinville, sem nenhuma especificação do local exato aonde foi coletado por Dalibor Hansch (Izecksohn, 1993).

O canto de anúncio (n=7, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1377,42 Hz (1248-1550); Fmax 3961,28 Hz (3617-4521); Fdom 3315,57 Hz (3229-3488); FunMin 1377,42 Hz (1248-1550); FunMax 2398,85 Hz (2292-2627); duração do canto 1,49 s (1,23-1,70); notas por canto 24,14 (20-27); duração da nota 0,02*; pulsos por nota: multipulsionado; apresenta quatro harmônicos (*medida sem variação) (Fig. 6).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados são: machos (n=3) – CRC 17,2 (16,7-17,6); CC 6,4 (5,9-7,0); LC 5,0 (4,6-5,5); DIN 1,5 (1,5-1,6); DN 0,7 (0,5-1,0); DO 1,7 (1,4-2,0); DON 2,1 (2,0-2,5); DIO/F 2,9 (2,7-3,1); Cbra 6,0 (5,8-6,4); Cant 4,8 (4,5-5,4); Ccarp 2,4 (2,3-2,6); Cd3c 2,3 (1,9-2,6); CF 7,8 (7,2-8,7); Ctb 8,3 (7,7-9,5); Ctr 0,9 (0,7-1,0); Cpe 3,9 (3,9-4,0); Cd4t 2,8 (2,1-3,3); fêmeas (n=2) – CRC 20,8 (19,3-22,3); CC 7,1 (6,4-7,8); LC 5,6 (5,3-5,9); DIN 1,3 (1,0-1,7); DN 0,4 (0,3-0,6); DO 1,5 (1,4-1,7); DON 2,3 (2,2-2,4); DIO/F 2,9 (2,8-3,1); Cbra 6,9 (6,5-7,4); Cant 5,5 (4,9-6,1); Ccarp 2,8 (2,5-3,2); Cd3c 2,7 (2,3-3,2); CF 9,3 (8,7-10,0); Ctb 9,3 (9,0-9,7); Ctr 5,3 (5,3-5,4); Cpe 4,5 (4,0-5,1); Cd4t 4,1 (3,8-4,5). Informações biométricas detalhadas são desconhecidas, pois no trabalho de descrição (Izecksohn, 1993) é fornecido apenas as medidas do CRC e Ctb do holótipo (fêmea, 24mm e 11,28mm) e um parátipo (macho, 20mm e 8,4mm). Os exemplares coletados são menores que os descritos em literatura (Izecksohn, 1993). Esta espécie possui as narinas na região distal do focinho e seu tímpano é levemente marcado, impossibilitando uma precisa aferição. Ambos os sexos possuem uma coloração de fundo amarelada ou creme, com manchas escuras no dorso lembrando um X. Possuem manchas barreadas escuras nos fêmures e tíbias. Na região lateral do corpo possui uma faixa de coloração mais escura que o dorso. Seu focinho possui formato agudo de perfil e pontiagudo em vista dorsal.

O registro deste estudo pertence ao município de Joinville, somente na cota 700 metros, onde machos e fêmeas deste pequeno bufonídeo forrageiam sobre a vegetação e eventualmente sobre pedras. Machos vocalizam sobre a vegetação arbustiva de riachos, não mais que 1,5m de altura. Apenas um único evento de vocalização foi observado em novembro de 2012, porém a presença de fêmeas foi constante durante todo o período de amostragem.

Jovens da espécie foram encontrados apenas em fevereiro de 2013, forrageando no interior da floresta. Segundo Peixoto (1995), esta espécie é bromelígena e seus ovos são depositados nas axilas das bromélias com água. Este comportamento não foi observado, porém observaram-se machos vocalizando e fêmeas próximas a estes sobre a vegetação arbustiva, sugerindo-se que após formarem os casais, eles se deslocam para as bromélias e depositem suas desovas.

***Rhinella abei* (Baldiissera, Caramaschi, and Haddad, 2004)**

Rhinella abei (Fig. 2F) possui uma distribuição ampla para todo o leste dos estados do Paraná e Santa Catarina, e litoral norte do Rio Grande do Sul (Baldiissera *et al.*, 2004). Habitam ambientes florestais e abertos associados a alguma mata em regeneração (Conte & Machado, 2005; Armstrong & Conte, 2010). Sua localidade-tipo é o município de Florianópolis, Santa Catarina (Baldiissera *et al.*, 2004).

O canto de anúncio (n=12, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 677,5 Hz (602-904); Fmax 2253,33 Hz (2110-2325); Fdom 1363,33 Hz (1378-1507); duração do canto 4,88 s (2,54-9,2); notas por canto 89,08 (53-116); duração da nota 0,026 s (0,021-0,032); pulsos por nota 3,66 (3,0-4,0) (Fig. 7).

As medidas morfométrica (mm) dos exemplares coletados são: machos (n=5) – CRC 65,0 (57,0-72,0); CC 21,5 (19,4-23,8); LC 22,5 (21,0-25,9); DNF 2,7 (2,3-3,9); DIN 3,8 (2,9-4,3); DN 1,4 (1,3-1,7); DO 7,4 (6,8-8,0); DON 4,5 (4,3-5,0); DIO/F 7,8 (6,7-8,5); LT 4,2 (3,9-4,6); Cbra 21,4 (17,7-24,0); Cant 17,2 (14,6-19,7); Ccarp 8,4 (6,6-9,5); Cd3c 8,5 (7,1-10,0); CF 28,7 (25,4-31,5); Ctb 29,4 (25,1-32,1); Ctr 16,0 (14,7-17,2); Cpe 12,6 (10,0-14,0); Cd4t 15,2 (14,6-16,0); fêmeas n=5 – CRC 84,9 (69,7-92,0); CC 28,3 (24,3-29,4); LC 30,4 (25,5-32,4); DNF 3,4 (3,0-4,0); DIN 5,0 (4,4-5,6); DN 1,8 (1,6-2,3); DO 8,7 (8,0-10,0); DON 5,5 (5,0-6,4); DIO/F 10,2 (9,1-10,9); LT 5,9 (5,1-6,6); Cbra 26,5 (22,4-29,5); Cant 21,1 (17,3-25,0); Ccarp 10,0 (9,5-10,8); Cd3c 11,3 (9,4-12,2); CF 37,6 (31,2-42,0); Ctb 38,0 (32,3-41,8); Ctr 20,9 (18,3-22,9); Cpe 15,5 (11,7-18,1); Cd4t 19,7 (17,3-22,3). A morfologia dos indivíduos mensurados esta dentro da variação encontrada nos dados de literatura (Baldiissera *et al.*, 2004). Apresentam dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores que os machos. A coloração varia do marrom avermelhado, verde escuro e marrom escuro em ambos os sexos, e também nos jovens. Suas paratóides possuem forma triangular e esguias, cristas craniais pouco desenvolvidas e um focinho com formato subelíptico em vista dorsal e acuminado de perfil.

Foram encontrados em todas as cotas de altitude deste estudo. A captura destes indivíduos fora do período reprodutivo foi dentro da floresta (AIQ), principalmente de jovens e fêmeas. Quando não estão vocalizando, raros são os encontros em áreas totalmente abertas. O período de vocalização dos machos foi de outubro de 2012 até janeiro de 2013 e entre agosto e outubro de 2013. A captura de fêmeas com gônadas maduras ocorreu durante todo o período de vocalização dos machos. Foi visualizado casais em amplexo apenas no final do mês de outubro de 2012. Fêmeas e jovens foram capturados nas armadilhas de interceptação e queda entre os meses de outubro de 2012 a março de 2013. Esta espécie apresenta o modo reprodutivo 1, com ovos e girinos exotróficos em ambientes lânticos (Haddad & Prado, 2005).

***Rhinella icterica* (Spix, 1824)**

Rhinella icterica (Fig. 2G) possui ampla distribuição na Mata Atlântica do sul e sudeste no Brasil (Lynch, 1979), com registro para Corumbá (MS), centro-oeste do Brasil (França & Souza, 2001). Sua localidade-tipo é o município de Maricá, Rio de Janeiro (Frost, 2014).

Seu nome popular deve-se ao seu canto que lembra um “cururú”, sendo os parâmetros acústicos obtidos do canto de anúncio (n=10, de dois indivíduos) são: Fmin 275,2 Hz (215-344); Fmax 1136,2 Hz (1076-1162); Fdom 740,3 Hz (602-818); duração do canto 4,2 s (2,6-8,6); notas por canto 59,7 (38-110); duração da nota 0,02 s (0,02-0,03); pulsos por nota 2,1 (2,0-3,0) (Fig. 8). Os cantos registrados possuem maiores frequências que o descrito em literatura (Heyer *et al.*, 1990).

As medidas morfométricas (mm) do exemplar coletado (macho, n=1) foram: CRC 98,5; CC 32,5; LC 37,6; DNF 8,5; DIN 6,7; DN 1,9; DO 10,0; DON 6,1; DIO/F 12,4; LT 5,7; Cbra 33,1; Cant 26,0; Ccarp 13,5; Cd3c 14,0; CF 39,9; Ctb 36,7; Ctr 23,5; Cpe 18,7; Cd4t 22,0. Os indivíduos desta espécie são maiores e mais robustos que a espécie simpátrica *Rhinella abei*, possuindo glândulas paratóides volumosas e arredondadas, cristas craniais bem desenvolvidas e coloração amarela/esverdeada no machos, creme/marrom escuro nas fêmeas e jovens. Seu focinho tem formato arredondado em vista dorsal e obtuso de perfil.

Neste estudo, esta espécie foi encontrada em todas as cotas de altitude, e registrou indivíduos em atividade reprodutiva em ambientes abertos e borda de floresta. Porém, da mesma forma que para *R. abei*, alguns indivíduos foram encontrados no interior de floresta (AIQ e ASR). O período de vocalização da espécie aconteceu entre outubro de 2012 até janeiro de 2013 e casais em amplexo foram encontrados apenas no final do mês de outubro. As fêmeas foram encontradas durante todo o período de vocalização, tanto em ASR quanto

AIQ. Alguns jovens foram capturados nas AIQ entre os meses de outubro de 2012 até março de 2013. Esta espécie é caracterizada pelo modo reprodutivo 1, sendo ovos e girinos exotróficos em ambientes lênticos (Haddad & Prado, 2005).

***Melanophryniscus* sp. (gr. *moreirae*)**

O sapo-flamenguinho (Fig. 2H) é característico por apresentar coloração aposemática evidenciando sua toxicidade. Esse padrão escuro no dorso e ventre com manchas vermelhas e amarelas são comuns em diversas espécies do gênero (Maneyro & Kwet, 2008).

Foram identificados dois tipos de cantos para esta espécie: canto de introdução e de anúncio. O canto de introdução (n=17, de três indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 2431,6 Hz (1981-2928); Fmax 3878,2 Hz (3359-4435); Fdom 3186,5 Hz (2885-3531); duração do canto 4,11 s (0,53-8,02); notas por canto 13,64 (4-23); duração da nota 0,01 s (0,01-0,03); pulsos por nota: um pulso (Fig. 9). O canto de anúncio (n=17, de três indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 2426,5 Hz (1937-3057); Fmax 4131,5 Hz (3962-4349); Fdom 3381,5 Hz (2971-3531); duração do canto 14,01 s (6,25-18,26); notas por canto 632 (235-920); duração da nota 0,01 s (0,007-0,02); pulsos por nota 1,05 (1-2) (Fig. 10).

As medidas morfométricas (mm) obtidas dos exemplares coletados são: machos (n=3) – CRC 18,4 (16,9-19,7); CC 6,0 (5,8-6,2); LC 5,9 (5,3-6,7); DNF 0,8 (0,7-1,0); DIN 1,4 (1,3-1,5); DN 0,4 (0,4-0,6); DO 1,7 (1,4-2,1); DON 1,4 (1,3-1,5); DIO/F 3,1 (2,9-3,5); Cbra 5,6 (5,2-6,0); Cant 4,7 (4,5-4,9); Ccarp 2,5 (2,3-2,7); Cd3c 1,8 (1,4-2,0); CF 6,9 (6,6-7,6); Ctb 6,5 (6,3-6,9); Ctr 4,2 (3,9-4,7); Cpe 3,4 (3,3-3,7); Cd4t 2,6 (2,4-3,1); fêmea (n=1): CRC 20; CC 6,4; LC 5,9; DNF 1,0; DIN 1,3; DN 0,4; DO 1,6; DON 1,7; DIO/F 3,3; Cbra 6,8; Cant 5,2; Ccarp 2,4; Cd3c 1,7; CF 7,4; Ctb 6,8; Ctr 4,5; Cpe 3,4; Cd4t 3,0. Esta espécie possui tamanho intermediário em relação às outras duas espécies próximas, *Melanophryniscus alipioi* e *M. vilavelhensis* (Langone *et al.*, 2008; Steinbach-Padilha, 2008). Possui a cabeça mais comprida do que larga e em todas as três espécies o tímpano é ausente externamente. A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato de que, neste trabalho se considerou o tarso e a planta do pé como caracteres distintos. Esta espécie diferencia-se de *Melanophryniscus vilavelhensis* e *M. alipioi* por apresentar uma mancha branca no lábio superior e inferior. O focinho da espécie encontrada na APA tem formato arredondado dorsalmente e acuminado de perfil. Possui o dorso com coloração escura e textura granulosa (glândulas grandes), e ventre de cor

preta, com um par de manchas vermelhas nos braços e uma grande mancha vermelha nas coxas e poção posterior da barriga. As palmas das mãos e pés também são vermelhos.

Esta espécie é fitotelmata, ou seja, utiliza de bromélias para a reprodução, tanto como sítio de vocalização, quanto deposição dos ovos e desenvolvimento dos girinos. Machos da espécie foram registrados vocalizando entre novembro a janeiro de 2013 na cota 1000 metros, em bromélias e outras superfícies que acumulem água acima do solo, como folhas. Ovos, girinos e uma fêmea foram encontrados em bromélias no mês de novembro de 2013. Outras duas espécies do gênero que apresentam esta mesma estratégia reprodutiva são: *Melanophryniscus alipioi* e *M. vilavelhensis* (Langone *et al.*, 2008; Steinbach-Padilha, 2008).

***Vitreorana uranoscopa* (Müller, 1924)**

A perereca de vidro (Fig. 2I) habita córregos e rios da Mata Atlântica desde o sudeste até o sul do Brasil (Heyer, 1985a; Machado *et al.*, 2010). Müller (1924) descreveu a espécie a partir de exemplares coletados na Colônia Humboldt, hoje município de Corupá, situado próximo à APA.

Seu canto de anúncio (n=28, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 3880,2 Hz (3574-4005); Fmax 5372,6 Hz (4952-5598); Fdom 4536,6 Hz (4478-4737); notas por canto: uma nota; duração da nota 0,07 (0,02-0,10); pulsos por nota 6,75 (3-15) (Fig. 11). Os cantos descritos em literatura pertencem às mesmas localidades registradas neste estudo e não apresentam diferenças (Heyer, 1985a).

As medidas morfométricas (mm) obtidas dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 22,4-23,5; CC 7,4-8,3; LC 7,0-8,0; DNF 2,0-2,1; DIN 1,7-2,1; DN 0,7-0,8; DO 2,1-2,9; DON 1,7-2,1; DIO/F 3,6*; LT 0,9-1,0; Cbra 6,0-6,4; Cant 4,7*; Ccarp 3,3-4,0; Cd3c 3,2*; Ldigc 1,3-1,4; CF 12,3-13,0; Ctb 12,0-13,0; Ctr 7,0-7,7; Cpe 4,0-4,9; Cd4t 5,0-5,1; Ldigp 1,3-1,4 (*medida sem variação). Estes indivíduos não apresentam diferenças morfométricas quando comparados com os exemplares coletados em Novo Horizonte (SC) no trabalho de Heyer (1985a), porém difere da descrição da espécie (Müller, 1924), pelo holótipo se tratar de uma fêmea. A discrepância no comprimento do pé ao comparar com os dados de literatura deve-se ao fato de que, neste trabalho considerou o tarso e a planta do pé como caracteres distintos. Esta perereca possui uma coloração verde com pequenos pontos brancos sobre todo o dorso e o ventre é branco e transparente. O formato do focinho tem formato semicircular em vista dorsal e levemente obtuso de perfil.

Foi encontrada nas cotas de altitude 700 e 1000 metros. Machos foram registrados em atividade de vocalização entre os meses de outubro de 2012 a fevereiro de 2013, e novembro de 2013 a janeiro de 2014. Utilizam como sitio de vocalização folhas de xaxins, palmeiras e de outras arvoretas que se projetam sobre a água, em alturas acima de 1 metro. Desovas foram observadas no mês de dezembro de 2013, sobre folhas pendentes sobre o riacho.

***Haddadus binotatus* (Spix, 1824)**

Esta espécie (Fig. 2J) possui ampla distribuição na Mata Atlântica, sendo registrada desde o sul da Bahia (Dias *et al.*, 2012) até o Rio Grande do Sul (Kwet *et al.*, 2010). Sua localidade-tipo é Brasil (Frost, 2014).

As medidas morfométricas (mm) obtidas dos exemplares coletados (fêmeas, n=2) são: CRC 36,8-44,8; CC 16,0-17,2; LC 14,1-16,3; DNF 2,0-3,1; DIN 2,9-3,2; DN 1,0-1,1; DO 4,1-4,3; DON 5,0-5,7; DIO/F 6,6-7,3; LT 2,5-2,6; Cbra 11,6-12,7; Cant 8,9-10,3; Ccarp 4,5-5,6; Cd3c 3,7-4,3; Ldigc 1,1*; CF 19,0-24,6; Ctb 22,7-27,3; Ctr 13,1-14,9; Cpe 8,2-8,7; Cd4t 9,8-12,0; Ldigp 1,5* (*medida sem variação). Os exemplares coletados possuem menor tamanho daqueles registrados em literatura (Heyer *et al.*, 1990). Esta rã marrom clara com tons avermelhados é caracterizada por apresentar dois pontos pretos simétricos na região sacral, uma faixa escura do focinho até posteriormente ao tímpano. Pode apresentar um segundo par de pontos entre os olhos, e um segundo par de faixas dorso-laterais. No dorso possui fracas estrias longitudinais paralelas, da região sacral até entre os olhos. O ventre possui coloração clara e, seu focinho possui formato subelíptico dorsalmente e acuminado de perfil.

Foi registrada apenas na cota 300 metros, durante as atividades de busca no interior de floresta. Não se registrou a espécie em atividade reprodutiva, somente forrageando sobre a serrapilheira. É caracterizado por ter desenvolvimento direto de seus ovos e por depositá-los no substrato no interior de florestas (Hedges *et al.*, 2008).

***Cycloramphus bolitoglossus* (Werner, 1897)**

Descrito por Werner (1897) apresenta como localidade-tipo o município de Blumenau. Esta espécie (Fig. 2K) distribui-se na Mata Atlântica dos estados de Santa Catarina e Paraná (Heyer, 1983a; Conte & Rossa-Feres, 2007).

Registrou após uma forte chuva no período da tarde em novembro de 2013, vários indivíduos vocalizando (Fig. 12). Os parâmetros acústicos obtidos do canto de anúncio (n=4,

de um indivíduo) são: Fmin 838,5 Hz (818-904); Fmax 3014 Hz (2799-3100); Fdom 1765 Hz (1722-1851); duração do canto 5,19 s (4,85-5,45); notas por canto 16,75 (16-17); duração da primeira nota 0,26 s (0,26-0,27); duração do restante das notas 0,09 s*; pulsos por nota 20,76 (18-23). Na descrição do canto de anúncio não são citados os pulsos (Lingnau *et al.*, 2008).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados foram: machos (n=2) – CRC 36,8-37,5; CC 13,8-14,0; LC 14,7-15,3; DNF 1,9-2,2; DIN 2,7-2,8; DN 0,7*; DO 2,6-3,0; DON 2,4-3,0; DIO/F 4,4-4,6; LT 2,2-2,4; Cbra 8,3-9,7; Cant 7,2-7,7; Ccarp 4,0-4,4; Cd3c 2,8-3,3; CF 13,6-14,6; Ctb 11,5-12,3; Ctr 5,7-7,6; Cpe 5,5-5,9; Cd4t 6,5-7,4; fêmea (n=1) – CRC 39,3; CC 13,4; LC 15,3; DNF 2,6; DIN 2,0; DN 0,7; DO 3,3; DIO/F 5,0; Cbra 10,3; Cant 8,2; Cd3c 3,7; CF 13,7; Ctb 12,4; Ctr 6,8; Cpe 6,0; Cd4t 7,0 (*medida sem variação). A largura do tímpano da fêmea não foi mensurada por falta de precisão. Ao comparar a biometria dos indivíduos coletados com os dados de literatura, observa-se que os machos deste estudo são maiores, mas a única fêmea permanece dentro da variação fornecida por Heyer (1983a). Como remete o seu epíteto, este sapo de coloração escura e pele pouco granulosa possui uma língua grossa e arredondada de cor cinza azulado. Focinho tem formato semicircular dorsalmente e levemente obtuso de perfil.

Encontrada somente na cota 700 metros, machos foram registrados em atividade de vocalização nos meses de outubro e novembro de 2012, e novembro de 2013, sempre sob a serapilheira no interior da floresta. Esta espécie é caracterizada por se reproduzir no solo úmido das florestas. O desenvolvimento dos girinos ainda é uma questão em debate, porém se acredita na evidência de serem endotróficos (Lingnau *et al.*, 2008).

***Cycloramphus izecksohni* Heyer, 1983**

Esta espécie (Fig. 2L) foi descrita a partir de exemplares coletados no distrito de Pirabeiraba (Heyer, 1983b). Também teve alguns exemplares foram coletados por Willhelm Ehrhardt em Corupá (Gutsche *et al.*, 2007a), e exemplares coletados em Alto da Serra, Santos (SP) (Heyer, 1983b).

Foram registrados dois tipos de canto para espécie, cujas características temporais e espectrais foram descritas como canto de anúncio e o outro, agonístico (Fig.13). O canto de anúncio (n=10, de três indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1194,3 Hz (1119-1248); Fmax 3708,5 Hz (2282-4177); Fdom 1624 Hz (1378-2239); FunMin 1192,7 Hz (1119-1248); FunMax 2165 Hz (1765-2368); duração do canto 0,04 s (0,04-0,07); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: multipulsionado. O canto agonístico (n=17 de três

indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1098,8 Hz (904-1248); Fmax 2396 Hz (2110-2799); Fdom 1451,3 Hz (1291-1765); duração do canto 0,06 s (0,05-0,08); notas por canto: uma nota; pulsos por nota 16 (16-19). O canto de anúncio é formado por nove harmônicos e o canto agonístico possui dois harmônicos. O som emitido lembra o de estalos de cascalhos batendo nas pedras no rio.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 31,8 (30,0-34,3); CC 12,6 (12,0-13,7); LC 12,8 (12,3-13,8); DNF 1,9 (1,8-2,1); DIN 3,0 (3,0-3,1); DN 0,9 (0,5-1,2); DO 3,5 (3,3-3,7); DON 2,9 (2,4-3,2); DIO/F 5,2 (4,4-5,8); Cbra 9,8 (9,3-10,2); Cant 7,3 (7,0-8,0); Ccarp 4,4 (4,1-4,9); Cd3c 4,2 (3,4-5,0); CF 16,2 (15,0-17,4); Ctb 15,6 (15,3-16,0); Ctr 8,4 (8,0-9,0); Cpe 6,7 (6,1-7,3); Cd4t 7,6 (7,0-8,7). Não existem diferenças aparentes na morfometria e na morfologia dos exemplares coletados daquela descrita em Heyer (1983b). Geralmente apresentam esse padrão de coloração variegado, com manchas escuras e amarelo-esverdeados numa pele granulosa. Seu focinho tem formato semicircular dorsalmente e quase vertical de perfil.

Esta espécie habita os riachos de encosta de toda a região, desde a cota 300 até a 700 metros, porém nesta última, no lado sul do fragmento, dirigindo-se para o município de Schroeder. Machos foram registrados em atividade de vocalização entre os meses de novembro de 2012 até março de 2013 utilizando sobre estes substratos pedras, troncos, galhos e no solo das margens de riachos encachoeirados. Nenhuma fêmea foi encontrada. Jovens foram observados forrageando entre janeiro a março de 2013. Pelo comportamento apresentado e por pertencer aos *Cycloramphus* que habitam riachos (Heyer, 1983b), sugere-se que o modo reprodutivo seja o 19, com desovas em rochas e troncos úmidos, em cavidades ou frestras, com girinos exotróficos semiterrestres vivendo sob o filme de água destas superfícies (Haddad *et al.*, 2013).

Fritziana aff. fissilis

As pererecas deste gênero endêmico da Mata Atlântica são popularmente chamadas de pererecas-marsupias, devido às fêmeas carregarem seus ovos fecundados no dorso entre a epiderme (Duellman *et al.*, 2011). Questiona-se a identificação de *Fritziana fissilis* (Fig. 14A) para o sul do país, sugerindo que a espécie ocorrente seja um táxon distinto (Garcia, com. pess.).

O canto de anúncio (n=4, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 2271,3 Hz (2196-2325); Fmax 3900,3 Hz (3832-3975); Fdom 3261,8 Hz

(3186-3359); duração do canto 1,17 s (1,14-2,27); notas por canto 25 (18-32); pulsos por nota 2 a 3. O canto lembra o som de castanholas, onde vários machos cantam em sequência uns aos outros, mas sobrepondo seus cantos, com um efeito de “onda” no dossel (Fig. 15). Estes cantos diferem daqueles descritos em literatura por apresentar maior duração do canto, maior número de notas e menor número de pulsos por nota (Duellman & Gray, 1983).

As medidas morfométricas (mm) obtidas dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 18,8-21,3; CC 6,8-8,1; LC 6,6-8,2; DNF 1,2-1,7; DIN 1,5-2,2; DN 0,9-1,0; DO 2,2*; DON 2,2-2,3; DIO/F 3,6-4,3; LT 1,0-1,2; Cbra 5,1-5,6; Cant 4,2-5,0; Ccarp 2,7-3,7; Cd3c 2,3-4,0; Ldigc 0,8-1,4; CF 9,1-10,6; Ctb 10,3-12,0; Ctr 6,1-7,0; Cpe 4,3-5,4; Cd4t 3,5-4,0; Ldigp 0,6-1,3 (*medida sem variação). Os exemplares deste estudo possuem menor tamanho quando comparados com os dados de literatura (Duellman & Gray, 1983). A discrepância na medida do comprimento do pé ao comparar com os dados de literatura deve-se ao fato de que, neste trabalho se considerou o tarso e a planta do pé como caracteres distintos. Seu focinho possui formato subovóide dorsalmente, e levemente agudo de perfil. Sua coloração é um fundo amarelado com uma coloração bronze no dorso. Duellman & Gray (1983) não identificam esse padrão bronze no dorso de *F. fissilis*, porém Heyer *et al.* (1990) também citam essa coloração.

Foram registradas vocalizando no dossel e no sub-bosque do interior de floresta, sobre bromélias e outras plantas epífitas, nas cotas 100 a 700 metros. O período de vocalização abrangeu toda a estação quente e chuvosa, entre outubro e março de ambos os anos. Não foi observado o comportamento de desova destas espécies, porém sabe-se que a fêmea após a eclosão dos girinos no dorso, deposita-os na axila das bromélias com água, sendo considerada uma espécie bromelígena (Peixoto, 1995).

Em relação à literatura, é impreciso afirmar diferenças nas frequências e nos pulsos, porém observa que o canto descrito para *F. fissilis* possui menos notas e menor duração. Isto fortalece a hipótese de que a espécie que ocorre para Santa Catarina não pertença à mesma espécie.

***Fritziana* sp.**

Este é o primeiro registro de uma espécie (Fig. 14B) deste gênero na floresta com Araucária. Com a descoberta desta nova espécie, denota a importância da realização de uma revisão taxonômica das pererecas-marsupiais deste gênero para o bioma Mata Atlântica.

Seu canto de anúncio (n=20, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 2348,7 Hz (2196-2497); Fmax 3427,8 Hz (3186-3703); Fdom 2756 Hz (2627-2842); duração do canto 0,61 s (0,60-0,67); notas por canto 28,9 (27-32); pulsos por nota: um pulso (Fig. 16). Os cantos desta espécie lembram o som de um apito trinado curto, e diferem do canto de *F. fissilis* (Duellman & Gray, 1983) por possuir menor duração e apenas um pulso por nota.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 24,0 (23,4-25,3); CC 8,0 (7,3-8,4); LC 8,2 (7,8-8,7); DNF 1,2 (1,0-1,4); DIN 1,8 (1,7-1,9); DN 0,9 (0,8-1,0); DO 2,8 (2,4-3,0); DON 2,7 (2,6-2,9); DIO/F 4,5 (4,3-4,8); LT 1,2 (1,0-1,6); Cbra 5,6 (5,0-6,3); Cant 5,5 (5,0-5,9); Ccarp 3,3 (3,0-3,6); Cd3c 3,6 (3,0-4,4); Ldigc 1,1 (1,0-1,3); CF 12,1 (12,0-12,2); Ctb 13,0 (12,9-13,2); Ctr 7,5 (7,1-8,0); Cpe 5,3 (4,8-5,7); Cd4t 4,9 (4,5-5,6); Ldigp 1,0 (0,7-1,3). Esta espécie possui maior tamanho quando comparado com *F. aff. fissilis*, porém são menores quando comparados com *F. fissilis* descrito em literatura (Duellman & Gray, 1983). A discrepância na medida do comprimento do pé ao comparar com os dados de literatura deve-se ao fato de que, neste trabalho se considerou o tarso e a planta do pé como caracteres distintos. Seu focinho também possui formato subovóide dorsalmente, e levemente agudo de perfil. Possui pontos escuros distribuídos uniformemente sobre um fundo de coloração amarela no dorso.

Fritziana sp. foi registrada vocalizando sobre bromélias e outras plantas epífitas alojadas desde o dossel até a altura do solo, sempre do interior de floresta, na cota 1000 metros. Vocalizou apenas nos meses de novembro e dezembro para ambos os anos. Este foi o único comportamento de reprodução observado. Sabe-se que as fêmeas deste gênero, após a eclosão dos girinos no dorso, depositam-os na axila das bromélias com água, sendo considerada uma espécie bromelígena (Peixoto, 1995).

***Aplastodiscus albosignatus* (Lutz & Lutz, 1938)**

As pererecas-flautinhas (Fig. 14C) ocorrem desde o estado de São Paulo (Lutz & Lutz, 1938; Heyer *et al.*, 1990) até o estado de Santa Catarina (Conte & Rossa-Feres, 2006). Sua localidade-tipo é o Alto da Serra de Cubatão, no estado de São Paulo. Os parátipos foram coletados no município de São Bento do Sul, que é próximo à área de estudo.

O canto de anúncio (n=30, dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros: Fmin 2045,6 Hz (1808-2239); Fmax 2429,6 Hz (2325-2497); Fdom 2221,8 Hz (2153-2325); FunMin 651,2 Hz (559-732); FunMax 935,6 Hz (861-990); duração do canto 0,20 s (0,20-

0,21); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: um pulso. O canto de anúncio de *A. albosignatus* lembra uma “flauta” e possui 11 harmônicos, com frequência dominante no terceiro harmônico (Fig. 17).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=5) são: CRC 44,2 (42,6-47); CC 15,4 (13,5-16,3); LC 14,4 (13,8-15,7); DNF 2,2 (2,0-2,5); DIN 3,1 (2,9-3,3); DN 1,0 (1,0-1,2); DO 3,8 (3,6-4,0); DON 4,7 (4,3-5,1); DIO/F 7,3 (7,0-7,7); LT 2,6 (2,3-3,0); Cbra 10,7 (10,3-11,0); Cant 8,7 (8,3-9,5); Ccarp 6,7 (6,0-7,5); Cd3c 5,0 (4,9-5,5); Ldigc 2,2 (2,0-2,5); CF 21,0 (19,3-22,3); Ctb 21,3 (20,6-22,6); Ctr 13,3 (13,0-14,2); Cpe 8,5 (7,9-9,1); Cd4t 8,6 (7,6-9,0); Ldigp 2,2 (2,0-2,4). A população estudada não apresenta diferenças de tamanho quando comparado com os dados da literatura, porém a medida do braço apresenta uma discrepância. Neste estudo considerou-se como medidas distintas o comprimento do braço, do antebraço e do carpo (Lutz & Lutz, 1938). Sua coloração é verde dorsalmente e branco ventralmente, apresentam pontos escuros e pontos brancos no dorso, e apêndices calcâneos. A coloração dos olhos é laranja. O focinho possui um formato quase arredondado em vista dorsal, e quase acuminado de perfil.

Machos foram registrados vocalizando entre outubro de 2012 a abril de 2013, e julho de 2013 a janeiro de 2014, em brejos no interior de mata e na borda de floresta em açudes da cota 700 metros. O comportamento de desova não foi observado, porém as espécies de *Aplastodiscus* são consideradas bromelícolas habituais (Peixoto, 1995), e sua reprodução ocorrem em brejos, açudes ou riachos. Depositam os ovos em cavidades subterrâneas, e após alcançar estágios avançados, os girinos seguem para o corpo d’água adjacente (Haddad & Prado, 2005).

***Aplastodiscus ehrhardti* (Müller, 1924)**

Estas pererecas (Fig. 14D) distribuem-se desde o Sul de São Paulo, na Serra do Parnapiacaba até o litoral sul do estado de Santa Catarina (Conte *et al.*, 2005; Conte & Rossa-Feres, 2006). Sua localidade-tipo é a colônia Hansa-Humbolt, hoje município de Corupá, Santa Catarina.

O canto de anúncio (n=15, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros: Fmin 2641 Hz (2583-2670); Fmax 3244 Hz (3229-3273); Fdom 2928 Hz*; FunMin 651,2 Hz (559-732); FunMax 935,6 Hz (861-990); duração do canto 0,20 s (0,20-0,21); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: um pulso (*medida sem variação). O canto que lembra um “estalo” e é composto por notas pulsionadas com três harmônicos, repetidas em série (Fig. 18). Os cantos

registrados apresentam pequenas diferenças quando comparado com a literatura, como: maior frequência dominante, maior frequência máxima da fundamental e maior duração do canto (Conte *et al.*, 2005).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 35,0-42,3; CC 12,5-14,0; LC 11,1-12,8; DNF 1,5-1,8; DIN 2,3-2,5; DN 0,8-1,1; DO 3,3-3,4; DON 3,8-4,6; DIO/F 5,8-6,1; LT 2,1-2,2; Cbra 9,2-9,6; Cant 7,1-8,3; Ccarp 5,1-5,7; Cd3c 4,0-4,1; Ldigc 1,7-1,8; CF 19-21; Ctb 18,6-21,0; Ctr 11,2-12,9; Cpe 6,6-7,3; Cd4t 6,6*; Ldigp 1,7-1,8 (*medida sem variação). Os dois exemplares coletados apresentam maior tamanho quando comparados com a descrição do holótipo (Faivovich *et al.*, 2002). Estas pererecas são verdes dorsalmente e brancas ventralmente, além possuir pontos brancos no dorso. Não possuem apêndices calcâneos e o corpo é esguio. Seus olhos são brancos circundados por uma coloração vermelha. Seu focinho possui um formato subovóide em vista dorsal, e de perfil acuminado.

Machos foram registrados vocalizando entre outubro de 2012 e janeiro de 2013, sempre no interior da floresta, sobre taquaras, bromélias e em cipós da cota 700 metros. Além deste, não foi observado outro comportamento relacionado à reprodução. Porém, é comum para outras espécies de *Aplastodiscus* serem bromelícolas habituais, porém sua reprodução ocorre em brejos, açudes ou riachos (Peixoto, 1995), com os ovos depositados em cavidades subterrâneas. Os girinos, após alcançar estágios avançados, seguem para o corpo d'água adjacente (Haddad & Prado, 2005).

***Aplastodiscus perviridis* Lutz, 1950**

Esta espécie (Fig. 14E) possui ampla distribuição no Brasil, ocorrendo desde o centro-oeste até o sul do país. Sua localidade-tipo é a Serra de Bocaina entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro (Garcia *et al.*, 2001; Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=15, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros: Fmin 1845 Hz (1679-1894); Fmax 2644 Hz (2583-3014); Fdom 2348 Hz (2325-2368); FunMin 889,7 Hz (732-990); FunMax 1387 Hz (1335-1464); duração do canto 0,17 s (0,16-0,18); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: um pulso. Não apresentam diferenças dos cantos descritos em literatura (Garcia *et al.*, 2001). O canto de anúncio de *A. perviridis* é composto de apenas uma nota pulsionada, com oito harmônicos, e frequência dominante no segundo harmônico (Fig. 19).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 41,1 (40,2-41,6); CC 14,8 (14,4-15,1); LC 14,8 (14,3-15,2); DNF 2,4 (2,2-2,8); DIN 3,3 (3,0-3,5); DN 1,0 (0,9-1,1); DO 3,5 (3,4-3,6); DON 3,3 (3,1-3,5); DIO/F 6,0 (6,0-6,1); LT 2,1 (1,9-2,5); Cbra 9,8 (9,6-10,1); Cant 8,6 (8,2-9,0); Ccarp 6,6 (6,3-7,0); Cd3c 4,6 (4,1-5,0); Ldigc 1,5 (1,3-1,7); CF 20,2 (20,1-20,3); Ctb 19,1 (18,9-19,3); Ctr 12,5 (11,6-13,4); Cpe 9,1 (8,6-9,7); Cd4t 8,8 (8,0-10,1); Ldigp 1,3 (1,2-1,5). O tamanho dos exemplares coletados estão dentro da variação descrita em literatura (Garcia *et al.*, 2001). A medida do carpo e do pé apresentam uma discrepância, devido neste estudo considerarem-se como medidas distintas o comprimento do carpo, do pé, e dos respectivos dedos e dígitos. Possuem coloração verde dorsalmente e branca ventralmente, e em seu dorso também possui pontos escuros. Não tem apêndice calcâneo e a coloração dos olhos são vermelhos, e cada um com uma pequena barra superior branca. Seu focinho tem um formato arredondado em vista dorsal, e arredondado de perfil.

Registraram-se apenas na cota 1000 metros, vocalizando em brejos abertos e açudes de borda de floresta. Esteve em atividade de vocalização entre outubro de 2012 a fevereiro de 2013 e, novembro de 2013 a janeiro de 2014. Assim como outras espécies de *Aplastodiscus* são consideradas bromelícolas habituais, porém sua reprodução ocorre em brejos, açudes ou riachos, e depositam os ovos em cavidades subterrâneas (Peixoto, 1995). Quando alcançam estágios avançados, os girinos seguem para o corpo d'água adjacente (Haddad & Prado, 2005).

***Bokermannohyla circumdata* (Cope, 1871)**

Bokermannohyla circumdata (Fig. 14F) apresenta ampla distribuição no sul e sudeste do país. Ocorre desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, em diversas formações da Mata Atlântica (Napoli *et al.*, 2011; Kwet *et al.*, 2010). Sua localidade-tipo é o estado do Rio de Janeiro (Frost, 2014).

O canto de anuncio (n=20, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 221,4 Hz (215-258); Fmax 2786,4 Hz (2110-2928); Fdom 669,2 Hz (344-1335); duração do canto 0,5 s (0,3-0,9); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: multipulsionado (Fig. 23). Estes cantos diferem dos descritos em literatura por apresentarem menor frequência mínima, maior frequência máxima e maior média de frequência dominante (Carvalho *et al.*, 2012).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 65,6 (63,4-69,1); CC 23,5 (22,7-24,9); LC 23,9 (23,3-25,0); DNF 3,0 (2,9-3,0); DIN 4,4 (4,3-4,7); DN 1,3 (1,1-1,6); DO 6,1 (5,7-6,4); DON 6,6 (6,6-6,7); DIO/F 10,3 (9,9-11,0); LT 4,4 (4,2-4,9); Cbra 16,6 (15,7-17,8); Cant 14,7 (14,0-16,2); Ccarp 9,5 (8,3-10,4); Cd3c 7,8 (7,5-8,0); Ldigc 3,7 (3,5-4,0); CF 33,5 (31,7-35,9); Ctb 33,6 (32,7-35,5); Ctr 20,6 (20,4-20,8); Cpe 12,9 (12,6-13,3); Cd4t 12,0 (11,5-12,9); Ldigp 3,3 (3,1-3,7). Os exemplares coletados neste estudo apresentaram maior tamanho quando comparado com os dados de literatura (Carvalho *et al.*, 2012). Observa um corpo robusto em *B. circumdata* e possui coloração marrom dorsalmente e branco ventralmente. Os flancos, as regiões anterior e posterior das coxas, tíbias e tarsos apresenta uma coloração roxa intensa e listras escuras num padrão tigrado. O focinho é arredondado em vista dorsal e quase arredondado de perfil.

Machos desta espécie foram registrados nas cotas 700 e 1000 metros. Vocalizaram entre novembro de 2012 e janeiro de 2013, e outubro de 2013 a janeiro de 2014. Apenas uma fêmea foi coletada em dezembro de 2012, durante período de vocalização da espécie. Observou a interação agonística entre os machos no solo, onde a água formava pequenas poças com alguma vegetação arbustiva. Nenhum outro comportamento reprodutivo foi observado. É descrito para esta espécie o modo reprodutivo 4, onde os ovos são depositados e os girinos alcançam os estágios iniciais em panelas de barro com água no solo. Posteriormente, após alagar, os girinos são exotróficos em açudes ou riachos (Haddad & Prado, 2005).

***Bokermannohyla hylax* (Heyer, 1985)**

Bokermannohyla hylax (Fig. 14G) ocorre desde São Paulo até o sul de Santa Catarina, mantendo-se restrita mais no litoral e na região das serras. Possui localidade-tipo para a Reserva Biológica de Boracéia, estado de São Paulo (Heyer, 1985b; Heyer *et al.*, 1990; Armstrong & Conte, 2010; Lucas, 2008).

O canto de anúncio (n=10, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 452,9 Hz (387-516); Fmax 2653 Hz (2497-2756); Fdom 1679 Hz (1550-1765); duração do canto 0,84 s (0,7-1,0); notas por canto 75,5 (69-90); pulsos por nota: um pulso (Fig. 21). Os cantos registrados neste estudo não apresentam diferenças para o canto descrito em literatura (Heyer, 1985b).

As medidas morfométricas (mm) do exemplar coletado (macho, n=1) são: CRC 62; CC 21,3; LC 20,7; DNF 3,2; DIN 3,8; DN 4,1; DO 5,6; DON 5,4; DIO/F 9,6; LT 2,9; Cbra 16,1; Cant 13,0; Ccarp 8,0; Cd3c 7,2; Ldigc 3,3; CF 32; Ctb 31; Ctr 17; Cpe 11; Cd4t 11,3; Ldigp

2,7. Este exemplar apresenta maior tamanho quando comparado com o holótipo (Heyer, 1985b). Possui coloração marrom dorsalmente e branco ventralmente. Os flancos, as regiões anterior e posterior das coxas, tíbias e tarsos apresentarem uma coloração roxa intensa e listras escuras num padrão tigrado. O focinho é arredondado em vista dorsal e quase arredondado de perfil.

B. hylax foi encontrada nas cotas 100, 300 e 700 metros, no interior de floresta, riachos e brejos, do interior de floresta até a borda de floresta, e açudes. Machos foram registrados em atividade de vocalização entre outubro de 2012 até março de 2013, e setembro de 2013 até janeiro de 2014. Utilizam dos riachos para reprodução, depositando seus ovos diretamente na água e posteriormente seus girinos são exotróficos (Haddad & Prado, 2005).

***Dendropsophus berthaltutze* (Bokermann, 1962)**

Dendropsophus berthaltutze (Fig. 14H) ocorre na região da Serra do Mar e litoral dos estados de São Paulo até Santa Catarina (Pombal & Bastos, 1998). Sua localidade-tipo é o município de Paranapiacaba, São Paulo (Bokermann, 1962a).

O canto de anúncio (n=35, de quatro indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 3681,4 Hz (2885-4048); Fmax 5289,1 Hz (4565-5943); Fdom 4279 Hz (4048-4521); duração do canto 0,03*; notas por canto: uma nota; pulsos por canto 5 (3-12) (*medida sem variação) (Fig. 22). Os cantos não apresentam diferenças quando comparados com o canto descrito em literatura (Moura *et al.*, 2012).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 19,7 (18,7-20,3); CC 7,6 (6,6-8,9); LC 5,9 (5,6-6,4); DNF 1,0 (0,6-1,3); DIN 1,6 (1,6-1,7); DN 0,7 (0,6-0,8); DO 2,2 (2,1-2,3); DON 1,9 (1,7-2,1); DIO/F 3,6 (3,6-3,7); LT 1,2 (1,0-1,3); Cbra 5,5 (5,3-6,0); Cant 4,4 (4,1-5,0); Ccarp 2,9 (2,9-3,0); Cd3c 1,0 (0,8-1,0); Ldigc 1,2 (1,1-1,2); CF 9,6 (9,0-10,0); Ctb 9,8 (9,4-10,0); Ctr 5,7 (5,2-6,4); Cpe 3,9 (3,8-4,1); Cd4t 4,4 (3,7-5,6); Ldigp 0,8 (0,7-1,0). Apresentou algumas diferenças morfométricas do exemplar descrito em literatura (Bokermann, 1962a) como: tamanho do olho e largura do tímpano. A discrepância nas medidas do comprimento do braço e da perna deve-se ao fato, que neste estudo o comprimento do braço, do antebraço, do carpo e do dedo, assim como o comprimento do fêmur, da tíbia, do tarso, do pé e do dedo, foram medidos separadamente. A forma do focinho é arredondado tanto em vista dorsal quanto de perfil, e a coloração do dorso é marrom claro dorsalmente e branco ventralmente.

Machos de *D. berthaltutaze* foram registrados em um taboal na cota 300 metros, empoleirados na vegetação arbustiva. O período de vocalização de *D. berthaltutaze* foi de outubro de 2012 até março de 2013. Depositaram suas desovas sobre folhas que pendiam sobre o corpo d'água no mês de fevereiro de 2013.

***Dendropsophus weneri* (Cochran, 1952)**

Dendropsophus weneri (Fig. 14I) ocorre na região da Serra do Mar e litoral dos estados do Rio de Janeiro até Santa Catarina (Pombal & Bastos, 1998 Moura *et al.*, 2012) Foi descrita para Blumenau por Werner (1894), município próximo a Joinville, Santa Catarina, com o nome de *Hyla pygmaea*. Porém, Cochran (1952) designou um novo nome para a espécie.

O canto de anúncio (n=5, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: duração do canto 2,5 s (2,1-2,9); notas por canto 23 (17-28); variação 1 - Fmin 5167,4 Hz (4478-5555); Fmax 6855,6 Hz (6416-7149); Fdom 6028,8 Hz (5770-6201); FunMin 2504,7 Hz (2153-4134); FunMax 3904 (3574-4737); duração da nota 0,02 s (0,01-0,02); pulsos por nota 3,7 (2,2-5,4); variação 2 – Fmin 5468,3 (5038-5770); Fmax 7159,4 (7062-7278); Fdom 6615,8 (6244-6718); duração da nota 0,02 (0,02-0,03); pulsos por nota 6,55 (5,16-8,62). Apenas a variação 1 do canto de anúncio apresenta dois harmônicos, sendo que frequência dominante esta no segundo. O canto agressivo (n=6, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 4805,9 Hz (4651-4909); Fmax 7339,1 Hz (7062-7579); Fdom 5971,9 Hz (5887-6072); FunMin 2045 Hz (1722-2368); FunMax 4521 Hz*; duração do canto 0,13 s (0,09-0,15); notas por canto: uma nota; pulsos por nota 35,3 (17-58) (*medida sem variação). Apresenta até quatro harmônicos com frequência dominante no segundo. Observa uma estrutura de canto complexa composto por 5 a 23 notas. Quando composto por muitas notas, pode ser dividido em três partes. A primeira inicia com uma sequência de notas com média de 6 pulsos (nota 2). A segunda parte inicia na emissão das notas do canto de anúncio descritas por Lingnau & Bastos (2003) (nota 1), que possui em média três pulsos. A terceira parte inicia no término da emissão das notas 1 intercalando com as notas 2, e permanecendo apenas as notas 1 novamente (Fig. 23). Identificou o canto agressivo (Fig. 24), e ele pode ser emitido a qualquer momento da atividade de vocalização, principalmente durante o canto de anúncio. Quando comparado com a literatura, foram detectadas diferenças apenas na frequência dominante do canto de anúncio e na duração do canto (Lingnau & Bastos, 2003).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 19,5 (19,1-19,8); CC 6,1 (5,7-6,5); LC 5,6 (5,2-6,0); DNF 1,1 (1,0-1,3); DIN 2,0 (1,7-2,3); DN 0,8 (0,6-1,0); DO 2,1 (2,0-2,2); DON 1,6 (1,3-1,9); DIO/F 3,4 (3,2-3,6); LT 1,2 (1,1-1,3); Cbra 4,9 (4,5-5,3); Cant 4,1 (3,9-4,4); Ccarp 2,9 (2,5-3,2); Cd3c 2,4 (2,4-2,5); Ldigc 1,1 (1,0-1,3); CF 9,4 (9,4-9,5); Ctb 9,7 (9,5-10,2); Ctr 6,1 (5,6-6,5); Cpe 4,4 (4,0-4,7); Cd4t 4,2 (4,1-4,3); Ldigp 1,0 (1,0-1,1). Não apresentam diferenças de tamanho quando comparado com a literatura (Cochran, 1955). A discrepância do comprimento da mão e do pé deve-se pelo fato, que neste estudo considerou o comprimento do carpo, da planta do pé e dos respectivos dedos como medidas separadas. É característico um par de pintas brancas abaixo dos olhos, porém nem todos os indivíduos visualizados apresentavam essa pinta. A forma do focinho é arredondada dorsalmente e obtuso de perfil. Possui coloração escurecida na região loreal em relação ao marrom claro da coloração dorsal. Seu ventre tem coloração branca.

Machos foram registrados em brejos e açudes das cotas 100, 300 e 700 metros, ocupando a vegetação herbácea, tanto na porção marginal quanto a central do corpo d'água. O período de vocalização foi de outubro de 2012 a março de 2013, e novembro de 2013 até janeiro de 2014. Nenhuma desova foi observada, apenas algumas fêmeas esporadicamente próximas aos machos. Esta espécie possui o modo reprodutivo 1 (Haddad *et al.*, 2013), com desovas diretamente na água de ambiente lênticos e com girinos exotróficos.

***Dendropsophus elegans* (Wied-Neuwied, 1824)**

A perereca-de-moldura (Fig. 14J) tem distribuição desde Minas Gerais (Canelas & Bertoluci, 2007) e sul da Bahia, até Santa Catarina (Lucas & Garcia, 2011), ocorrendo na região da Serra do Mar destes estados. Sua localidade-tipo é o município de Caravelas, Bahia (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=16, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: duração do canto 0,11 s (0,09-0,15); notas por canto 2,2 (2-3); nota 1 - Fmin 2724,1 Hz (2497-2928); Fmax 4734 Hz (4306-4995); Fdom 3576,9 Hz (3531-3703); duração da nota 0,07 s (0,04-0,09); pulsos por nota 12,8 (8-15); nota 2 – Fmin 3146,3 Hz (2627-3703); Fmax 4834,4 Hz (4651-4995); Fdom 3881,1 Hz (3746-4091); duração da nota 0,01 s (0,007-0,015); pulsos por nota 2,3 (1-4); nota 3 – Fmin 2913,7 Hz (2583-3359); Fmax 4923,3 Hz (4866-4952); Fdom 3904,3 Hz (3746-4048); duração da nota 0,009 s (0,007-0,011); pulsos por nota 3* (*medida sem variação). A primeira é uma nota longa com duração médias de 0,07 segundo que possui em média 12 pulsos; a segunda nota em média dura 0,01 segundo, com

dois pulsos e a terceira em média dura 0,009 segundos, com três pulsos (Fig. 25). As diferenças encontradas quando comparado com o canto descrito são a adição de mais uma nota e, maiores frequência mínima e máxima (Bastos & Haddad, 1995).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 28,9 (28,0-30,9); CC 8,9 (8,6-9,3); LC 8,6 (8,3-9,5); DNF 1,1 (1,0-1,5); DIN 2,4 (2,3-2,5); DN 0,8 (0,7-1,0); DO 2,8 (2,3-3,3); DON 2,3 (2,0-2,6); DIO/F 4,7 (4,6-5,0); LT 1,5 (1,4-1,6); Cbra 7,3 (6,3-7,9); Cant 5,5 (5,4-5,9); Ccarp 4,0 (3,8-4,6); Cd3c 3,3 (3,0-3,7); Ldigc 1,3 (1,3-1,4); CF 14,1 (13,7-14,4); Ctb 14,6 (14,5-15,0); Ctr 8,1 (7,8-8,3); Cpe 5,5 (5,3-5,8); Cd4t 6,2 (5,9-6,5); Ldigp 1,2 (1,1-1,4). Na região dorsal, possuem faixas longitudinais brancas ou amareladas que se unem entre os olhos e próximas a cloaca, sobre um fundo amarelo mais escuro. O focinho curto tem formato quase arredondado dorsalmente e de perfil.

Na área de estudo foi encontrada entre as cotas 100 e 300 metros, habitando brejos e açudes de áreas abertas destas localidades. Esta espécie vocalizou de outubro de 2012 até fevereiro de 2013. Utiliza como sitio de vocalização a vegetação herbácea e gramínea. Nenhuma fêmea ou desova foi observada durante o estudo. Esta espécie deposita seus ovos diretamente na água (Bastos & Haddad, 1996).

***Dedropsophus microps* (Peters, 1872)**

Esta pererequinha (Fig. 14K) possui ampla distribuição no sudeste e sul do Brasil (Maffei *et al.*, 2009). Sua localidade-tipo é o município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=20, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: duração do canto 0,175 s (0,130-0,284); notas por canto 11,95 (8-19); nota 1 – Fmin 4174,9 Hz (4005-4349); Fmax 5417,4 Hz (5167-5641); Fdom 4626,9 Hz (4521-4866); duração da nota 0,008 s (0,007-0,009); pulsos por nota: um pulso; nota 2 – Fmin 3445 Hz; Fmax 7235 Hz; Fdom 4866 Hz; duração da nota 0,007 s (0,006-0,008); pulsos por nota 1,09 (1-2); nota 3 – Fmin 3273 Hz; Fmax 5426 Hz; Fdom 4909 Hz; duração da nota 0,008 s (0,007-0,012); pulsos por nota 1,1 (1-2). Existem três notas, uma contendo apenas um pulso e as outras notas possuem de um a dois pulsos (Fig. 26). Difere do canto descrito por Heyer *et al.* (1990), pela parte A do canto descrito não apresentar notas individualizadas, provavelmente por uma diferença de FFT (Fast Fourier Transform). A parte B é semelhante à segunda nota descrita neste estudo. Além de apresentar menores frequências mínima e

máxima na primeira nota, menor frequência mínima e maior frequência máxima na segunda nota. Também apresentam menor duração para ambas as notas.

As medidas morfométricas (mm) do exemplar coletado (macho, n=1) são: CRC 23,6; CC 6,8; LC 7,0; DNF 1,2; DIN 2,4; DN 0,9; DO 3,2; DON 1,5; DIO/F 4,2; LT 1,4; Cbra 6,5; Cant 4,9; Ccarp 4,4; Cd3c 2,5; Ldige 1,4; CF 11; Ctb 11,7; Ctr 6,9; Cpe 5,0; Cd4t 3,8; Ldigp 1,4. Não existem diferenças morfométricas em relação à literatura (Heyer *et al.*, 1990). Exceto uma discrepância no comprimento do pé, pois neste estudo foi considerado como medidas separadas o comprimento do pé e o comprimento do IV dígito. Possui cor amarelada nos machos, pele granulada e saco vocal com coloração alaranjada, assim como a região anterior das coxas, tíbias e tarsos. Seu focinho tem formato arredondado em vista dorsal e de perfil.

Foi registrada apenas nas cotas 700 e 1000 metros. Esteve em atividade de vocalização entre outubro a janeiro (2012-2014), ocupando a vegetação herbácea e gramínea dos sítios de reprodução, sendo estes brejos ou açudes. Nenhuma fêmea ou desova foi observada durante o período do estudo, porém sabe-se que esta espécie deposita seus ovos diretamente na água e seus girinos são exotróficos (Haddad *et al.* 2013).

***Dendropsophus minutus* (Peters, 1872)**

Com distribuição para toda a América do Sul, com uma diversidade de morfologias, o que indica que esta espécie (Fig. 14L) é um complexo e que precisa de revisão (Hawkins *et al.*, 2007). A localidade-tipo é o município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=30, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: duração do canto 0,15 s (0,05-0,19); notas por canto: uma a duas notas; nota 1 – Fmin 1733,2 Hz (1335-2024); Fmax 3314,1 Hz (2971-3660); Fdom 2465,5 Hz (2411-2540); duração da nota 0,13 s (0,04-0,17); pulsos por nota 21,1 (7-30); nota 2 – Fmin 2845,8 Hz (1507-4435); Fmax 4370,8 Hz (3057-5857); Fdom 3569,9 Hz (2325-4909); FunMin 1891,4 Hz (1679-2067); FunMax 3005,4 Hz (2928-3143); duração da nota 0,01 s (0,01-0,02); pulsos por nota 1,3 (1-2). Os cantos obtidos apresentavam as notas tipo A e B descrito por Cardoso & Haddad (1984). A nota tipo A diferiu da literatura por apresentar menor frequência mínima e maior frequência máxima. A nota tipo B diferiu da literatura por apresentar em média menor frequência mínima. Esta nota apresentar estrutura harmônica, com até nove harmônicos. Nos cantos registrados, a frequência dominante variou do primeiro e segundo harmônico, portanto, obteve-se uma maior variação nesse parâmetro. Esta espécie emitia tanto cada nota individualmente, quanto uma combinação delas separadas ou juntas (Fig. 27).

As medidas morfométricas (mm) obtidas dos exemplares coletados (machos, n=4) são: CRC 22,8 (22,5-23,4); CC 7,2 (7,1-7,4); LC 6,9 (6,6-7,3); DNF 1,5 (1,3-1,7); DIN 2,1 (2,0-2,4); DN 0,8 (0,7-1,1); DO 2,4 (2,0-2,8); DON 2,0 (1,7-2,5); DIO/F 4,0 (3,8-4,2); LT 1,2 (0,9-1,5); Cbra 5,8 (5,6-6,0); Cant 4,6 (4,1-5,0); Ccarp 3,0 (3,0-3,7); Cd3c 2,3 (2,1-2,9); Ldigc 0,9 (0,9-1,0); CF 11,2 (11,1-11,4); Ctb 11,8 (11,4-12,4); Ctr 7,0 (6,4-7,5); Cpe 4,9 (4,4-6,0); Cd4t 4,4 (3,5-4,9); Ldigp 0,9 (0,7-1,1). Os indivíduos encontrados são maiores em tamanho em relação aos dados obtidos em Boracéia (Heyer *et al.*, 1990), porém são semelhantes ao tamanho (CRC) obtido dos exemplares registrados no município de Lages, Santa Catarina (Cardoso & Haddad, 1984). A população deste estudo apresenta coloração amarelada e um padrão de macha no dorso que lembra uma ampulheta, consistindo de duas faixas latero-dorsais de coloração mais escura que o fundo, não necessariamente unindo-se entre os olhos. Seu focinho tem formato arredondado em vista dorsal e perfil.

Na área de estudo, ocorreu em todas as cotas de altitude em brejos, açudes e até em riachos de áreas abertas e florestais, sob a vegetação herbácea, gramínea e arbustiva. Vocalizou entre outubro de 2012 até março de 2013, e agosto de 2013 até janeiro de 2014. Fêmeas com gônadas maduras e casais em amplexo foram observados nos sítios de reprodução, principalmente nos meses de novembro e dezembro. Esta espécie deposita seus ovos diretamente na água, e possui girinos exotróficos (Haddad & Prado, 2005).

***Dendropsophus nahdereri* (Lutz and Bokermann, 1963)**

Esta espécie (Fig. 28A) foi descrita a partir de exemplares coletados no município de São Bento do Sul, SC (Lutz & Bokermann, 1963). Possui distribuição restrita ao sul do país, com registros principalmente no estado de Santa Catarina (Conte *et al.*, 2010).

O canto de anúncio (n=8, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1016,9 Hz (904-1076); Fmax 1856,5 Hz (1765-1981); Fdom 1517,9 Hz (1291-2842); duração do canto 0,5 s (0,4-0,5); notas por canto: uma nota; pulsos por nota 51,3 (46-61). Os cantos registrados em Joinville diferem dos cantos registrados por Conte *et al.* (2010), por apresentar menores parâmetros de frequências. Porém, corrobora com os cantos registrados por Orrico *et al.* (2009) (Fig. 29).

As medidas morfométricas (mm) obtidas dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 41-48,6; CC 12,3-13,6; LC 13,4-15,5; DNF 2,0-2,1; DIN 3,2-3,3; DN 0,9-1,0; DO 4,0-4,1; DON 3,6-3,7; DIO/F 7,1-7,8; LT 2,6-2,9; Cbra 11,3-13,3; Cant 8,1-9,5; Ccarp 6,3-7,5; Cd3c 4,3-5,7; Ldigc 2,3-2,5; CF 19,4-23,8; Ctb 19,0-24,3; Ctr 11,0-13,0; Cpe 6,7-10,3; Cd4t

7,7-9,6; Ldigp 1,8-2,4. Em relação à morfometria, os machos registrados alcançam um maior tamanho do que os descritos na literatura (Lutz & Bokermann, 1963). Possui uma coloração variegada, com tons marrons e castanhos num fundo amarelado (machos) ou creme (fêmeas). Seu focinho tem formato quase arredondado em vista dorsal e arredondado de perfil.

O período de vocalização foi de outubro de 2012 até janeiro de 2013, e de julho de 2013 até janeiro de 2014. Casais em amplexo foram observados em novembro de 2012. Esta espécie foi encontrada nas cotas 700 e 1000 metros, em sítios de reprodução em áreas abertas, como brejos e, em borda de floresta, como açudes. Vocalizou no solo nas margens dos corpos d'água, na vegetação herbácea marginal ou sobre árvores próximas a estes sítios. Segundo Haddad *et al.* (2013) esta espécie deposita seus ovos em ambientes lênticos e seus girinos são exotróficos.

***Hypsiboas albomarginatus* (Spix, 1824)**

Hypsiboas albomarginatus (Fig. 28B) possui distribuição para toda a Mata Atlântica da Serra do Mar (IUCN, 2014), Sua localidade-tipo é incerta, suspeitam-se dos municípios de Salvador ou Ilhéus, Bahia (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=15, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1871,4 Hz (1722-1984); Fmax 2571,7 Hz (2540-2627); Fdom 2276,3 Hz (2153-2411); FunMin 861 Hz (775-990); FunMax 1432,4 Hz (1335-1593); duração do canto 0,21 s (0,20-0,24); notas por canto: uma nota; pulsos por nota 19,26 (17-22). Os cantos diferem daqueles descritos em literatura (Giasson & Haddad, 2006) por apresentar maior duração (0,21s) e 19 pulsos. Apresenta dois harmônicos, com frequência dominante no segundo harmônico (2276Hz). Seu canto lembra um som rouco que decresce até a metade, depois aumenta novamente (Fig. 30). Giasson & Haddad (2006) separa o canto em duas subunidades, sendo a segunda com maior energia, e esse aumento de energia deve provocar essa sonoridade.

As medidas morfométricas (mm) do exemplar coletado (macho, n=1) são: CRC 53,5; CC 19,9; LC 18,3; DNF 3,0; DIN 3,1; DN 1,0; DO 5,0; DON 5,6; DIO/F 8,4; LT 3,2; Cbra 14,0; Cant 10,2; Ccarp 6,6; Cd3c 6,1; Ldige 3,2; CF 28,8; Ctb 28,7; Ctr 18,5; Cpe 9,3; Cd4t 9,7; Ldigp 2,8. O exemplar possui menor tamanho daquele descrito por Cochran (1955). A discrepância no comprimento do carpo e do pé deve-se ao fato que, neste estudo, considerou o comprimento do carpo, da planta do pé e dos respectivos dedos e dígitos como medidas separadas. Possui coloração esverdeada no dorso, branca no ventre, um anel azul ao redor dos

olhos, e coloração alaranjada nas patas. Seu focinho tem formato quase arredondado em vista dorsal e arredondado de perfil.

Esta espécie foi registrada nas cotas 100 e 700 metros, ocupando a vegetação herbácea e arbustiva de açudes e brejos de áreas abertas e de borda de floresta. Vocalizou entre outubro de 2012 até fevereiro de 2013 e casais em amplexo foram registrados em dezembro de 2012, porém não foram observadas as desovas. Sabe-se que esta espécie deposita seus ovos diretamente na água e seus girinos são exotróficos (Giasson & Haddad, 2007).

***Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824)**

Esta espécie (Fig. 28C) possui ampla distribuição nas áreas abertas do centro-oeste e sul do Brasil. Seu neótipo tem procedência de Belo Horizonte, Minas Gerais (FROST, 2014).

O canto de anúncio (n=25, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1611,9 Hz (1421-1679); Fmax 2445,6 Hz (2282-2713); Fdom 1949,4 Hz (1851-2110); FunMin 542,6 Hz (387-818); FunMax 1141,3 Hz (990-1248); duração do canto 0,58 s (0,38-0,84); notas por canto: uma nota; pulsos por nota 80,28 (53-97) (Fig. 31). Não existem diferenças em relação ao canto descrito na literatura, exceto, por Heyer *et al.* (1990) citar que a dominante pode ocorrer no primeiro harmônico. Portanto, verifica-se uma maior variação na frequência dominante.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (macho, n=1) são: CRC 57,3; CC 20,3; LC 16,9; DNF 3,6; DIN 4,8; DN 1,1; DO 4,6; DON 5,1; DIO/F 9,0; LT 3,6; Cbra 14,5; Cant 10,6; Ccarp 7,1; Cd3c 6,8; CF 32,2; Ctb 32,3; Ctr 20,2; Cpe 8,3; Cd4t 14,1; Ldigp 1,7. O exemplar coletado não apresenta diferenças morfométricas do citado para a literatura (Heyer *et al.*, 1990). Essa perereca é caracterizada pelo longo focinho, e coloração marrom no dorso, branca nos flancos e possui vários pontos amarelos (brancos quando fixados) na virilha e na região anterior e posterior da coxa. Possui bem destacado uma faixa escura que começa no focinho e termina na metade do corpo. Seu longo focinho possui formato subelíptico dorsalmente e acuminado de perfil.

Esta espécie foi registrada apenas na cota 1000 metros em açudes de borda de floresta e área aberta. O período de vocalização da espécie foi de outubro de 2012 até fevereiro de 2013, e dezembro de 2013 até janeiro de 2014. Machos vocalizam empoleirados gramíneas nas margens e no interior do corpo d'água. Fêmeas ou desovas não foram observadas, porém sabe-se que as desovas são depositadas diretamente no corpo d'água entre a vegetação (Muniz *et al.*, 2008).

***Hypsiboas bischoffi* (Boulenger, 1887)**

Espécie (Fig. 28D) com ampla distribuição na Mata Atlântica desde os estados de São Paulo (Cochran, 1955) até o Rio Grande do Sul (Kwet *et al.*, 2010). Sua localidade-tipo é o município de Taquara, Rio Grande do Sul (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=12, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 882,5 Hz (732-1076); Fmax 2590,6 Hz (2411-3273); Fdom 1750,7 Hz (1507-1851); duração do canto 1,09 s (0,65-1,27); notas por canto 13,9 (9-18); duração da nota 0,01 s (0,007-0,012); pulsos por nota: um pulso. O canto agressivo (n=10, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1093,2 Hz (818-1248); Fmax 2824,6 Hz (2454-3359); Fdom 1902,7 Hz (1808-1981); duração do canto 0,08 s (0,05-0,11); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: 12,3 (10-15). Os cantos tipo 1 e 2 descritos por Heyer *et al.* (1990) foram identificados nas gravações, porém, neste estudo considerou-se como dois cantos distintos, sendo um canto de anúncio e outro canto agressivo. Essa diferença se baseou no fato de observar machos emitindo o canto agressivo em seguida da emissão de outro macho, e durante todo o período de vocalização da espécie, inclusive nos meses frios. A emissão do canto de anúncio aconteceu apenas durante os meses quentes, quando foi observada a presença de fêmeas. Diferenciam-se os cantos basicamente pelo canto agressivo consistir em uma nota simples com 12 pulsos, enquanto o canto de anúncio possui entre 9 a 18 notas não pulsionadas (Fig. 32).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=6) são: CRC 40,2 (37,5-44,9); CC 14,4 (13,3-16,6); LC 13,2 (12,1-15,3); DNF 2,2 (2,0-2,6); DIN 2,8 (2,3-3,1); DN 1,0 (1,0-1,1); DO 4,4 (4,0-4,7); DON 3,6 (3,3-4,0); DIO/F 6,4 (6,0-6,8); LT 2,3 (2,0-2,8); Cbra 10,6 (8,7-12,2); Cant 8,3 (7,9-9,7); Ccarp 6,0 (5,5-6,6); Cd3c 5,0 (4,4-5,6); Ldigc 2,0 (1,5-2,6); CF 20,9 (19,9-21,7); Ctb 21,7 (20,1-24,3); Ctr 13,5 (12,4-15,0); Cpe 7,9 (6,9-9,0); Cd4t 7,9 (7,5-8,3); Ldigp 1,8 (1,6-2,1). É uma perereca de tamanho intermediário para o gênero, apesar de possui um grande porte em relação a outras espécies de hílideos. Não existem diferenças de tamanho com relação à literatura (Heyer *et al.*, 1990). Possui variação da coloração das populações do sul que não possuem listras, enquanto as populações do norte do Paraná até São Paulo possuem padrão listrado (Marcelino *et al.*, 2009). Esta população possui coloração marrom no dorso, que varia de intensidade de acordo com a atividade, e creme no ventre. Possui faixas verdes no focinho com formato quase arredondado em vista dorsal e arredondado de perfil. Apresenta estrias dorso-laterais, e na região anterior e posterior das coxas coloração roxa e vermelha, com várias manchas arredondadas e escuras.

Utiliza tanto ambientes lóticos quanto lênticos para o forrageio, porém machos em atividade de vocalização foram encontrados apenas em sítios de reprodução lênticos, principalmente em açudes de área aberta e borda de floresta em todas as cotas de altitude. Poucos indivíduos foram observados em brejos temporários. Espécie abundante e que esteve em atividade de vocalização em quase todos os meses de estudo, exceto no mês de maio de 2013. Porém, emitiu o canto de anúncio apenas nos meses mais quentes, entre outubro a março, quando foi detectado a presença de fêmeas e com as gônadas maduras. Esta espécie deposita suas desovas diretamente na água de ambientes lênticos e seus girinos são exotróficos (Haddad *et al.*, 2013). Indivíduos jovens foram encontrados semanas após o início do período reprodutivo, por volta do final do mês de novembro em diante, terminando a metamorfose sobre os caetés e outras vegetações herbáceas e arbustivas.

***Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821)**

Hypsiboas faber (Fig. 28E) possui uma ampla distribuição no Brasil, estendendo por toda a Mata Atlântica desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, adentrando a oeste em outras formações adjacentes, como o cerrado e outros países como o Paraguai e a Argentina (IUCN, 2014). Sua localidade-tipo é a Fazenda St. Agnes, Bahia (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=30, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 245,1 Hz (215-301); Fmax 2115,6 Hz (1851-2368); Fdom 901,1 Hz (344-1378); duração do canto 0,08 s (0,06-0,09); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: multipulsionado (Fig. 38). Difere para o canto descrito na literatura por ser multipulsionado e ter uma menor duração (HEYER *et al.*, 1990).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 95,0-103,5; CC 34,8-38,0; LC 37,3- 42,0; DNF 5,0-5,1; DIN 6,2*; DN 1,6-1,9; DO 8,6-9,0; DON 10,3-11,1; DIO/F 18,0-18,3; LT 6,3-7,4; Cbra 22,6-27,2; Cant 21,4-21,8; Ccarp 7,3-10,6; Cd3c 17,2-19,3; Ldigc 4,9-5,0; CF 53,7-60,2; Ctb 53,3-59,4; Ctr 33,5-35,5; Cpe 8,6-10,3; Cd4t 30,4-32,3; Ldigp 4,1-4,8. Os indivíduos coletados estão dentro da variação citada para a literatura (Heyer *et al.*, 1990). É considerada uma perereca de grande porte, um dos maiores anfíbios para a região, sendo apenas menor em massa do que *Leptodactylus* cf. *latrans* e *Rhinella icterica*. Possui uma coloração marrom no dorso e de amarelado a creme no ventre. Possui uma coloração amarela bem definida na virilha e, na região anterior e posterior das coxas. Apresenta um padrão tigrado nas pernas, e às vezes uma mancha mais escura no

dorso, acompanhando a linha dorsal. Seu focinho é quase arredondado dorsalmente e acuminado de perfil.

Esta espécie vocalizou entre os meses de outubro de 2012 até março de 2013, e entre setembro de 2013 até dezembro de 2013. Utilizou como sítio de reprodução açudes e brejos em todas as cotas de altitude, porém preponderantemente em ambientes com água permanente. A vocalização e reprodução aconteceram durante todo esse período de estudo uma vez que foram visualizados os ninhos de barro com desovas nos sítios de reprodução (modo reprodutivo 4). Próximo aos meses de dezembro e janeiro é possível observar um maior número de fêmeas e casais em amplexo e, indivíduos metamorfoseando foram observados semanas seguintes.

***Hypsiboas semilineatus* (Spix, 1824)**

Esta espécie (Fig. 28F) tem distribuição desde o Pernambuco até o litoral sul de Santa Catarina (IUCN, 2014), abrange quase que todo o bioma da Mata Atlântica. Sua localidade-tipo é o município de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=5, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: curto – Fmin 421,4 Hz (387-473); Fmax 2075,4 Hz (1593-2325); Fdom 757,8 Hz (732-775); duração do canto 0,21 s (0,16-0,27); notas por canto: uma nota; pulsos por nota 16,8 (15-20); longo – Fmin 412,8 Hz (344-473); Fmax 2144,4 Hz (2024-2325); Fdom 955,6 Hz (775-1033); duração do canto 0,3*; notas por canto: uma nota; pulsos por nota 31,4 (29-34) (*medida sem variação). O canto de encontro (n=8, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: tipo 1 – Fmin 451,5 Hz (387-516); Fmax 2148 Hz (1981-2325); Fdom 866,4 Hz (732-990); duração do canto 0,06 s (0,05-0,07); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: um pulso; tipo 2 - Fmin 430 Hz (344-516); Fmax 2023,6 Hz (1937-2110); Fdom 938,4 Hz (818-1076); duração do canto 0,05 s (0,05-0,06); notas por canto: uma nota; pulsos por nota 10 (9-11). Tem-se descrito para a espécie dois tipos de cantos: encontro e anúncio (Fig. 34) (Lingnau & Bastos, 2003). Neste estudo, identificamos mais dois tipos, e redefiniu outro, sendo: canto de encontro 2 (Fig. 34C1), canto de anúncio curto (0,21 s) (Fig. 34C2) e longo (0,30 s) (Fig. 34E). O canto de anúncio descrito possui 2 a 3 notas, porém neste estudo, considerou esta nota como um canto separado, sendo equivalente ao canto de anúncio curto. O canto de encontro 1 difere do descrito pela frequência dominante. Provavelmente deve existir uma diferença de harmônicos, pois se identificou até cinco harmônicos nestas notas simples, com dominância no segundo harmônico. O canto de encontro 2 (Fig. 34D)

difere do canto de encontro 1 (Fig. 34B) por apresentar de 9 a 11 pulsos. Os cantos de anúncio curto e longo diferem pela duração e quantidade de pulsos. Além disso, o canto de anúncio curto é emitido logo em seguida do canto de encontro 2 (Fig. 34C).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=4) são: CRC 46,6 (43,2-51,5); CC 17,5 (16,6-19,6); LC 16,6 (16,1-17,8); DNF 2,2 (2,0-2,6); DIN 3,2 (3,0-3,6); DN 1,0 (1,0-1,1); DO 4,5 (4,3-4,8); DON 5,3 (4,6-5,9); DIO/F 8,3 (7,7-9,4); LT 3,7 (3,4-3,9); Cbra 11,1 (9,8-12,3); Cant 8,7 (8,4-9,2); Ccarp 5,7 (3,0-7,1); Cd3c 6,2 (5,3-7,8); Ldigc 2,8 (2,7-3,0); CF 24,0 (22,1-26,4); Ctb 23,1 (21,3-25,8); Ctr 14,1 (12,0-16,5); Cpe 7,5 (5,7-9,0); Cd4t 7,9 (7,3-9,1); Ldigp 2,1 (1,8-2,5). Quando comparados com a literatura (Cochran, 1955), não apresentam diferenças de tamanho. Possui coloração marrom no dorso, e branca no ventre. Na região da virilha possui inúmeros pontos pretos sobre um fundo branco. É característico de esta espécie possuir a cabeça com formato triangular e ao redor do olho um círculo preto. Seu focinho tem formato quase arredondado visto dorsalmente e acuminado de perfil.

Vocalizou em açudes e brejos das cotas 100 e 300 metros, sendo estes todos permanentes e utilizou principalmente das taboas como sítio de vocalização. O período de vocalização da espécie foi entre setembro de 2012 até janeiro de 2013. Nenhuma fêmea, desovas ou jovens foram observados, porém sabe-se esta espécie deposita seus ovos diretamente na água de corpos de água lântico ou lóticos, e seus girinos são exotróficos (Haddad *et al.*, 2013).

***Hypsiboas* sp. (gr. *pulchellus*)**

Esta perereca (Fig. 28G) aparenta pertencer às pererecas do grupo *Hypsiboas pulchellus* (Faivovich *et al.*, 2005), sendo este um grupo de espécies com grande variação morfológica e com a hipótese de novas espécies para o estado de Santa Catarina (Kwet, 2008). *Hypsiboas semiguttatus* é uma espécie do grupo *H. pulchellus* e que tem como localidade-tipo o município de São Bento do Sul, Santa Catarina (Frost, 2014). Este município é próximo ao riacho da cota 1000 metros, aonde *Hypsiboas* sp. foi encontrada.

As medidas morfométricas (mm) obtidas dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 36,9 (36,0-38,1); CC 12,3 (11,8-12,8); LC 11,7 (11,2-12,5); DNF 1,9 (1,9-2,0); DIN 3,2 (3,1-3,3); DN 0,9 (0,9-1,0); DO 4,0 (3,9-4,1); DON 2,9 (2,6-3,1); DIO/F 5,6 (5,3-6,0); LT 1,9 (1,8-2,0); Cbra 10,2 (9,7-10,8); Cant 8,7 (8,0-9,5); Ccarp 6,0 (6,0-6,1); Cd3c 4,8 (4,4-5,4); Ldigc 1,6 (1,5-1,8); CF 19,2 (18,1-20,7); Ctb 19,0 (18,0-20,9); Ctr 11,9 (11,6-12,4); Cpe 7,6

(7,2-8,0); Cd4t 8,5 (8,0-9,5); Ldigp 1,8 (1,4-2,3). Possui uma coloração marrom claro, com faixas dorso-lateralmente de cor creme e outra faixa de cor verde que começa no focinho e segue até a metade do ventre lateralmente. Essa faixa verde pode às vezes ser marrom e possuir algumas pintas amarelas. Essa variação de cor possivelmente é devido às espécies desse grupo apresentarem variação na coloração de marrom ou verde. Seu focinho tem formato arredondado dorsalmente e quase arredondado de perfil. Não existem diferenças morfométricas e morfológicas entre *Hypsiboas* sp. e *H. semiguttatus* (Garcia *et al.*, 2007). A discrepância no comprimento do carpo e do pé deve-se ao fato que neste estudo, considerou o comprimento do carpo, do pé e dos respectivos dedos e dígitos como medidas separadas. Portanto, sem informações precisas obtidas em campo, como vocalização ou girinos, para confirmar uma identidade, preferiu-se não atribuir um nome específico para esta perereca.

O período de vocalização se restringe apenas ao mês de outubro para ambos os anos, porém indivíduos foram encontrados forrageando fora desse período. Nenhuma fêmea ou desova foi encontrada. Como em outras espécies do grupo que utilizam de ambientes lóticos para reprodução (Garcia *et al.*, 2007; Kwet, 2008), esta espécie deve depositar seus ovos diretamente na água, com girinos exotróficos.

***Phyllomedusa disticta* Lutz, 1950**

A perereca-macaco (Fig. 28H) possui distribuição desde o sul do estado de São Paulo (Pombal Jr. & Haddad, 1992) até o norte do Rio Grande do Sul (Kwet *et al.*, 2010). A localidade-tipo é Rio Vermelho, município de São Bento do Sul, Santa Catarina (Lutz, 1950).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 52,8-53,2; CC 17,6-18,4; LC 16,2-16,5; DNF 3,3-4,0; DIN 3,7-3,8; DN 1,0-1,3; DO 4,6-5,0; DON 4,6-4,7; DIO/F 8,9-9,4; LT 3,6-3,7; Cbra 16,0-18,3; Cant 13,4-14,5; Ccarp 7,0-7,2; Cd3c 5,0-5,8; Ldigc 2,0-2,4; CF 23,0-23,7; Ctb 22,0-22,6; Ctr 15,0-16,4; Cpe 7,1-9,0; Cd4t 7,4-8,8; Ldigp 2,0-2,1. Diferenças foram encontradas em relação à literatura (Lutz, 1950) como: maior comprimento da cabeça, distância interorbital frontal e comprimento do fêmur. A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato que neste estudo, considerou o tarso, planta do pé e o dígito como medidas separadas. Possui coloração verde uniforme no dorso e branco no ventre. Possui na virilha manchas amarelas num fundo vermelho que se estende até a região anterior e posterior das coxas. Seu focinho tem formato acuminado de perfil e arredondado em vista dorsal.

Foram encontrados poucos indivíduos forrageando na cota 1000 e vocalizando em um brejo na cota 700 metros, apenas no mês de outubro de 2012. Não foram encontradas fêmeas ou desovas, porém é descrito que esta espécie deposita seus ovos nas folhagens pendentes sobre o sítio de reprodução lântico. Em estágios avançados, os girinos caem na água, e terminam seu desenvolvimento (Haddad & Prado, 2005).

***Scinax aromothyella* Faivovich, 2005**

S. aromothyella (Fig. 28I) possui distribuição no Uruguai, Argentina, e no Brasil, no estado do Paraná (Pereyra *et al.*, 2012). Sua localidade-tipo é Misiones, Argentina (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=20, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: nota 1 – Fmin 1770,9 Hz (1593-3273); Fmax 9448,2 Hz (9345-9517); Fdom 6163,7 Hz (4909-6546); duração da nota 0,07 s (0,03-0,11); pulsos por nota 25,06 (14-21); nota 2 – Fmin 1653,2 Hz (1636-1722); Fmax 9439,6 Hz (9345-9517); Fdom 6132,2 Hz (5943-6373); duração do canto 0,41 s (0,36-0,45); pulsos por nota 62,2 (53-68). Os cantos de *Scinax aromothyella* possuem dois tipos de notas, uma curta (nota 1) e outra longa (nota 2) (Pereyra *et al.*, 2012). Observou, em campo que, a nota curta era emitida frequentemente sem a emissão da nota longa, em cantos curtos e entre machos. A nota longa era emitida entre uma sequência repetida curta ou longa de emissões de notas curtas (Fig. 35), porém também escutou a emissão dessa nota individualmente. Por estas razões, considerou estas notas como cantos distintos, onde provavelmente a nota 1 seja um canto agressivo, e a nota 2 seja o canto de anúncio. Para efeitos comparativos, manteve-se a denominação dos autores que descreveram o canto. Quanto à duração e a quantidade de pulsos, as notas registradas não se diferenciaram da literatura, nem quanto à variação das frequências da nota curta (nota 1) (Pereyra *et al.*, 2012). Na nota longa (nota 2) verificou maiores frequências mínima (1653Hz), máxima (9439Hz) e dominante (6132Hz). A nota curta o som lembra um “nhé” repetido diversas vezes, enquanto a nota longa é um trinado longo.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=5) são: CRC 17,4 (16,5-18,3); CC 6,4 (6,1-6,6); LC 5,5 (5,2-5,7); DNF 1,0 (0,7-1,3); DIN 1,8 (1,6-2,0); DN 0,6 (0,6-0,8); DO 2,0 (1,8-2,2); DON 1,8 (1,6-2,2); DIO/F 3,3 (3,1-3,6); LT 1,3 (1,2-1,4); Cbra 4,4 (4,0-4,8); Cant 3,4 (3,0-3,9); Ccarp 2,2 (2,1-2,5); Cd3c 2,1 (1,6-2,5); Ldigc 0,9 (0,8-1,0); CF 8,0 (8,0-8,4); Ctb 8,3 (7,5-9,0); Ctr 5,4 (4,6-6,0); Cpe 3,5 (2,8-4,5); Cd4t 3,2 (2,4-3,9); Ldigp 0,7 (0,6-0,9). A biometria de *Scinax aromothyella* mostrou uma população desta

espécie com indivíduos de menor tamanho do descrito (Faivovich, 2005). Isso pode justificar os maiores valores de frequência registrados nos cantos. A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato que, neste estudo considerou o comprimento do tarso, da planta do pé e do dedo como medidas separadas. É uma espécie pequena para o gênero, de coloração amarelada de fundo, e no dorso com duas faixas dorso-laterais e uma mancha escura triangular entre os olhos. Na região da virilha possui poucas manchas laranjas. O focinho tem formato subelíptico dorsalmente e saliente de perfil.

Esta espécie utilizou de brejos temporários da cota 1000 metros como sítio de reprodução, vocalizando sobre a vegetação herbácea. O período de vocalização dos machos foi nos meses de fevereiro, novembro e dezembro de 2013, e janeiro de 2014. Nestes mesmos meses foram observadas fêmeas, e muitas delas com gônadas maduras, próximas aos machos vocalizando. No mês de setembro de 2013 registraram-se apenas machos forrageando. Não observou o modo reprodutivo desta espécie, e não existem dados na literatura.

***Scinax catharinae* (Boulenger, 1888)**

Scinax catharinae (Fig. 28J) tem distribuição desde o estado de São Paulo (Lutz, 1973) até o Rio Grande do Sul (Kwet *et al.*, 2010). Seu holótipo foi coletado em uma localidade denominada Sierra do Catharina, no estado de Santa Catarina (Boulenger, 1888).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados são: macho (n=1) – CRC 39,9; CC 12,7; LC 12,7; DNF 2,0; DIN 3,5; DN 1,2; DO 4,3; DON 4,4; DIO/F 6,2; LT 2,5; Cbra 11,0; Cant 8,0; Ccarp 5,6; Cd3c 4,8; Ldigc 2,2; CF 18,0; Ctb 18,8; Ctr 11,3; Cpe 7,6; Cd4t 8,0; Ldigp 1,7; fêmeas (n=3) – CRC 43,1 (41,4-45,9); CC 15,3 (14,9-15,7); LC 13,7 (13,2-14,5); DNF 2,2 (1,8-2,5); DIN 3,4 (2,9-4,0); DN 1,2 (1,0-1,7); DO 4,5 (4,4-4,6); DON 4,1 (3,9-4,3); DIO/F 6,6 (6,2-7,4); LT 2,4 (2,1-2,6); Cbra 10,9 (10,8-11,0); Cant 8,9 (8,8-9,1); Ccarp 5,8 (5,0-6,3); Cd3c 4,7 (4,3-5,5); Ldigc 2,2 (2,1-2,4); CF 20,5 (19,8-21,9); Ctb 21,3 (20,5-22,5); Ctr 12,5 (12,2-12,7); Cpe 7,2 (6,5-8,0); Cd4c 8,4 (7,2-9,3); Ldigp 2,0* (*medida sem variação). *Scinax catharinae* é uma espécie grande para o gênero, com um padrão de coloração variegado com cores marrom, cobre, verde e creme no dorso, e creme no ventre. Na região anterior e posterior das coxas possuem manchas pretas sobre um fundo claro. O focinho tem formato semicircular em vista dorsal e arredondado de perfil.

Foram registrados indivíduos forrageando apenas no riacho da cota 1000 metros, entre os meses de novembro de 2012 até março de 2013, e outubro de 2013. Nenhum comportamento reprodutivo foi observado. Seu modo reprodutivo não é descrito.

***Scinax littoralis* (Pombal e Gordo, 1991)**

Scinax littoralis (Fig. 28K) distribui-se desde o estado de São Paulo (POMBAL JR. & GORDO, 1991) até Santa Catarina (Lucas & Garcia, 2011). Sua localidade-tipo é o município de Iguape, São Paulo (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=15, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: duração do canto 0,24 s (0,13-0,62); notas por canto 2,3 (2-4); nota 1 – Fmin 2167,3 Hz (1981-2368); Fmax 3617 Hz (3402-3875); Fdom 2655 Hz (2454-2971); duração da nota 0,05 (0,04-0,05); pulsos por nota: multipulsionado; nota 2 – Fmi 1937,7 Hz; Fmax 7149; Fdom 3402; FunMin 1937-2153; FunMax 2282-2670; duração da nota 0,10 s; pulsos por nota: multipulsionado. O canto de introdução (n=15, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: duração do canto 0,24 s (0,13-0,62); notas por canto 2,3 (2-4); nota 1 – Fmin 2056,2 Hz (1937-2196); Fmax 4657,9 Hz (3445-5900); Fdom 2881,3 Hz (2497-3617); duração da nota 0,06 s (0,03-0,08); pulsos por nota 21,81 (10-29); nota 2 – Fmin 2203,7 Hz (1981-2368); Fmax 4408 Hz (3488-5900); Fdom 3209 Hz (2454-3703); duração da nota 0,07 s (0,04-0,09); pulsos por nota 21,72 (14-26); nota 3 – Fmin 2368 Hz; Fmax 3488 Hz; Fdom 2799 Hz; FunMin 2206,7 Hz (1937-2368); FunMax 2508,1 Hz (2239-2756); duração da nota 0,06 s (0,02-0,09); pulsos por nota 13 (3-22). Diferenciou dois tipos de cantos em *S. littoralis*: um canto de introdução e outro de anúncio (Fig. 36). Garey *et al.* (2012) não fez essa distinção, e os cantos por eles registrados são de introdução. O canto de introdução consiste em duas a três notas pulsionadas emitidas esporadicamente, com um som semelhante a “rá-rá, rá-rá-rá”. São notas de duração curta (0,24s) e uma menor amplitude de frequências em relação ao canto de anúncio (2056-4657 Hz). Possuem de três a sete harmônicos com frequência dominante variando entre o primeiro e o quinto harmônico. O canto de anúncio consiste entre 5 a 10 notas multipulsionadas, começando com notas curtas e de frequências próximas ao canto de introdução, porém de forma crescente, desenvolve notas com maior duração e maior amplitude de frequências. O som continua lembrando o “rá-rá”, porém com maior repetição e prolongado, emitido após a emissão do canto de introdução. As notas possuem entre três a treze harmônicos, com frequência dominante variando entre o primeiro e o quarto harmônico (2400-3400Hz).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 28,0 (24,9-30,7); CC 11,0 (10,8-11,2); LC 9,0 (9,0-9,1); DNF 1,5 (1,4-1,7); DIN 2,2 (2,2-2,3); DN 1,2 (1,0-1,7); DO 3,4 (3,0-3,7); DON 3,4 (3,3-3,7); DIO/F 5,0 (4,8-5,4); LT 1,8 (1,5-2,0); Cbra 7,4 (7,4-7,6); Cant 6,0 (5,7-6,3); Ccarp 4,6 (4,5-4,8); Cd3c 3,9 (3,7-4,2); Ldigc 1,6 (1,4-

2,0); CF 14,9 (14,7-15,0); Ctb 16,2 (16,1-16,4); Ctr 9,6 (9,6-9,7); Cpe 6,4 (6,3-6,7); Cd4t 5,8 (5,8-6,0); Ldigp 1,3 (1,1-1,5). Não existem diferenças para a morfologia da descrição da espécie (POMBAL JR. & GORDO, 1991). A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato que, neste estudo o comprimento da planta do pé, do dedo e do dígito foram medidos separadamente. *Scinax littoralis* é muito semelhante em coloração com *Scinax catharinae*, porém diferencia-se pelo menor tamanho e pela quantidade de denticulos (3-4) encontrados no dente vômer (5-6 em *S. catharinae*). Em ambas as espécies a intensidade das cores variam de acordo com o nível de atividade, porém percebe-se que *S. littoralis* tende a cores claras, como creme e marrom claro, enquanto *S. catharinae* tende a cores escuras, como cobre e marrom escuro. O focinho tem formato quase arredondado dorsalmente e levemente saliente de perfil.

Nos brejos de borda de floresta e nos riachos das cotas 100 e 300 metros foram registrados indivíduos vocalizando sobre a vegetação arbustiva e arbórea. O período de vocalização foi de outubro de 2012 a março de 2013. Uma única fêmea foi encontrada em fevereiro de 2013. Segundo Toledo *et al.* (2012) esta espécie apresenta os modos reprodutivos 1 (ovos e girinos exotróficos em corpos d'água lântico) e 6 (ovos e girinos exotróficos na água de buracos de árvores e axilas de plantas aéreas) (Haddad & Prado, 2005).

***Scinax rizibilis* (Bokermann, 1964)**

Scinax rizibilis ocorre desde o estado de São Paulo (Bokermann, 1964) até o Rio Grande do Sul (Kwet *et al.*, 2010) (Fig. 28L). Sua localidade-tipo é o município de Santo André, São Paulo (Frost, 2014).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=4) são: CRC 24,6 (23,5-25,7); CC 9,0 (8,5-10,2); LC 7,2 (6,7-8,0); DNF 1,2 (1,1-1,3); DIN 2,2 (2,0-2,5); DN 0,9 (0,8-1,1); DO 2,6 (2,5-2,8); DON 2,7 (2,4-3,1); DIO/F 4,2 (4,0-4,4); LT 1,4 (1,2-1,7); Cbra 6,6 (5,5-7,3); Cant 4,9 (4,9-5,0); Ccarp 3,3 (3,2-3,6); Cd3c 2,7 (2,3-3,2); Ldigc 1,3 (1,1-1,6); CF 11,6 (11,0-12,3); Ctb 12,5 (12,2-12,7); Ctr 7,2 (6,8-7,5); Cpe 5,0 (4,2-6,2); Cd4t 4,2 (3,3-4,7); Ldigp 1,2 (1,0-1,5). Não há diferenças com a descrição da espécie (Bokermann, 1964). A discrepância do comprimento do braço e do fêmur deve-se ao fato que, neste estudo considerou o comprimento do braço, do antebraço, do carpo, do fêmur, tíbia, tarso, planta do pé e respectivos dedos como medidas separadas. *Scinax rizibilis* é uma espécie de tamanho intermediário para o gênero, com coloração amarelada e dorso com cor bronze, porém varia

em intensidade entre os indivíduos. Seu focinho tem formato subelíptico em vista dorsal e saliente de perfil.

Foi encontrada em sítios reprodutivos lênticos, entre brejos e açudes, em todas as cotas de altitude. O período de vocalização da espécie foi de outubro de 2012 até março de 2013. Apenas uma fêmea foi observada em outubro de 2012. Nenhuma desova foi encontrada, porém sabe-se que esta espécie além de depositar seus ovos diretamente na água (Bokermann, 1964), podem construir ninhos de espuma para proteção dos ovos (Haddad *et al.*, 1990).

Scinax cf. perpusillus

A espécie *Scinax perpusillus* é descrita para o estado do Rio de Janeiro e possui distribuição até o estado de São Paulo (Frost, 2014). Pertence ao clado de *Scinax catharinae*, porém ainda é válido chamar de grupo *Scinax perpusillus* (Faivovich *et al.*, 2005). Manteve-se o status “a confirmar”, pois existe a suspeita de que se trate de outra espécie.

O canto de anúncio (n=9, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 3707,9 Hz (3617-3789); Fmax 4732,2 Hz (4608-4780); Fdom 4167,4 Hz (4134-4177); duração do canto 0,24 s (0,20-0,27); notas por canto 3,7 (3-4); duração da nota 0,03 (0,02-0,04); pulsos por nota 9,5 (7-12). O canto de *Scinax cf. perpusillus* diferencia-se do descrito para a espécie por apresentar menor frequência dominante (4160Hz), maior duração do canto (0,24s) e de 7 a 12 pulsos (Pombal Jr. & Bastos, 2003) (Fig. 37). Esta evidência corrobora com a hipótese de se tratar de uma nova espécie, porém para isso, é necessário de uma revisão das populações que ocorrem no sul do país.

Nenhum indivíduo foi visualizado, pois habita bromélias no alto das árvores. Fez-se o registro desta espécie apenas pelo canto de anúncio nas cotas 300 e 700. É muito abundante aonde ocorre, sendo seu canto trinado bem característico. O período de vocalização desta espécie foi de outubro a dezembro de 2012, e dezembro de 2013 a janeiro de 2014. Sabe-se que a espécie *Scinax perpusillus* se reproduz diretamente na água acumulada nas axilas das bromélias, com todo o desenvolvimento dos girinos neste sítio, portanto, uma espécie bromelígena (Peixoto, 1995).

***Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925)**

Esta espécie (Fig. 38A) possui ampla distribuição no sul, sudeste e centro-oeste do Brasil, e sua localidade-tipo é o município de Água Branca, Minas Gerais (Frost, 2014).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 42,4-45,9; CC 14,5-16,5; LC 13,0-15,2; DNF 2,5-2,7; DIN 3,0-3,3; DN 1,0-1,3; DO 4,0-5,0; DON 5,0-5,2; DIO/F 7,0-7,5; LT 2,8-3,2; Cbra 9,6-12,9; Cant 8,7-9,7; Ccarp 5,4-6,1; Cd3c 4,1-4,7; Ldigc 2,1-2,2; CF 18,6-23,6; Ctb 22,1-25,0; Ctr 12,0-13,9; Cpe 6,8-9,5; Cd4t 7,3-10,0; Ldigp 1,8-1,9. Quando comparado com a literatura, somente a largura da cabeça apresentou maiores valores (Cochran, 1955). A discrepância do comprimento da mão e do pé deve-se pelo fato que, neste estudo se considerou o comprimento do carpo, planta do pé e seus respectivos dedos como medidas separadas. Possui uma coloração amarela escura no dorso com várias manchas escuras, flancos e laterais com coloração amarela mais clara que o dorso e ventre cor creme. Na virilha possui manchas amarelas. O focinho possui um formato que tende ao arredondado dorsalmente, e de perfil acuminado.

Scinax fuscovarius ocorreu em todas as cotas de altitude. Não foi encontrada em abundância e sempre em simpatria com outra espécie do grupo. Esteve em atividade de vocalização entre outubro de 2012 até fevereiro de 2013, e novembro de 2013 até janeiro de 2014, utilizando como sítios de reprodução ambientes lênticos temporários ou permanentes, ocupando a vegetação herbácea e gramínea, sempre próximo ao chão ou em cavidades no solo. Fêmeas ou desovas não foram encontradas. Deposita suas desovas diretamente na água de ambiente lênticos, e seus girinos são exotróficos (Kwet *et al.*, 2010).

***Scinax granulatus* (Peters, 1871)**

Esta espécie (Fig. 38B) possui ampla distribuição no sul do Brasil (Conte *et al.*, 2010). Sua localidade-tipo é o município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (Kwet, 2001).

O canto de anúncio (n=30, de três indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1202,5 Hz (947-1335); Fmax 4143,7 Hz (3617-4478); Fdom 2093,7 Hz (1421-3134); duração do canto 0,22 s (0,10-0,29); notas por canto 10,0 (5-13); duração da nota 0,01 s (0,01-0,02); pulsos por nota 4,3 (4-5). Estes cantos diferem dos cantos descritos em literatura (Conte *et al.*, 2010) por apresentarem maiores parâmetros de frequências e menor quantidade de pulsos. Também, neste estudo consideraram-se estes cantos compostos por várias notas (Fig. 39).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 31,1-33,9; CC 10,0-10,8; LC 9,0-10,6; DNF 1,5-2,0; DIN 2,3-2,6; DN 0,7* DO 2,6-3,0; DON 3,3-3,5; DIO/F 5,4-5,5; LT 1,8*; Cbra 7,5-7,8; Cant 6,3*; Ccarp 3,8-4,0; Cd3c 3,7-3,8; Ldigc 1,4-1,5; CF 14,3-15,1; Ctb 16,1-16,7; Ctr 8,6-9,3; Cpe 6,0-7,5; Cd4t 7,3-7,4; Ldigp 1,5-1,6

(*medida sem variação). Os exemplares coletados não diferem em tamanho quando comparados com a literatura (Kwet, 2001). A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato que neste estudo, o comprimento do tarso, da planta do pé e do dedo foram consideradas medidas separadas. Possui uma coloração dorsal escura, com um tom marrom, e ventre cor creme. Possui na virilha manchas amarelas. Seu focinho em vista dorsal é arredondado, e de perfil é obtuso.

Registrada apenas na cota 1000 metros, *Scinax granulatus* foi observada vocalizando entre novembro de 2012 até abril de 2013, e entre agosto de 2013 até janeiro de 2014. Inclusive utilizando sítios de reprodução lânticos temporários ou permanentes, vocalizando na vegetação herbácea e gramínea, sempre próximo ao chão ou em cavidades no solo. Ocorreu em simpatria com *Scinax squalirostris*, *S. perereca* e *S. fuscovarius*. Nenhuma fêmea ou desova foi encontrada. Para esta espécie é descrito o modo reprodutivo 1 (Haddad & Prado, 2005), com desovas depositadas em sítios lânticos e girinos exotróficos (Kwet *et al.*, 2010).

***Scinax imbegue* Nunes, Kwet, and Pombal, 2012**

Esta espécie (Fig. 38C) possui ampla distribuição no sul, sudeste, restrita a Mata Atlântica. A localidade-tipo é para o município de Blumenau, Santa Catarina (Nunes *et al.*, 2012).

O canto de anúncio (n=13, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 983,3 Hz (947-1033); Fmax 1446,6 Hz (1421-1636); Fdom 1264,7 Hz (1248-1335); duração do canto 0,39 s (0,32-0,45); notas por canto 11 (8-13); duração da nota 0,04 (0,02-0,167); pulsos por nota: dois pulsos. Os cantos registrados diferem dos cantos descritos em literatura (Nunes *et al.*, 2012) por apresentar maior duração e menor número de pulsos. Neste estudo, considerou o canto composto por várias notas, diferente do descrito em literatura.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 30,0-30,7; CC 10,6-11,0; LC 9,3-9,5; DNF 1,3-1,6; DIN 2,3-2,5; DN 0,6-0,8; DO 2,9-3,0; DON 3,1-3,5; DIO/F 4,7-5,2; LT 1,6-2,1; Cbra 6,8-7,5; Cant 5,4-5,8; Ccarp 4,4-4,6; Cd3c 3,7*; Ldgic 1,3*; CF 13,5-14,3; Ctb 14,5-15,0; Ctr 8,3-8,5; Cpe 5,7*; Cd4t 5,7-6,3; Ldigp 1,2-1,4 (*medida sem variação). O tamanho dos exemplares coletados permanecem dentro da variação descrita em literatura (Nunes *et al.*, 2012). A discrepância do comprimento do carpo e do pé deve-se ao fato que, neste estudo considerou o comprimento do carpo, tarso, planta do pé e, dos respectivos dedos e dígitos como medidas separadas. *S. imbegue* possui uma

coloração de fundo amarelada e duas faixas dorso-laterais escuras e uma mancha triangular entre os olhos. O formato do focinho dorsalmente é arredondado, e de perfil saliente.

Scinax imbegue foi registrada nas cotas 100 até 700 metros, vocalizando nos meses de setembro de 2012 até março de 2013, e setembro de 2013 a janeiro de 2014. Utilizou de sítios de reprodução lânticos temporários ou permanentes, vocalizando na vegetação herbácea e gramínea, sempre próximo ao chão ou em cavidades no solo. Espécie abundante ocorrendo em simpatria com *S. tymbamirim*, *S. perereca* e *S. fuscovarius*, porém observou uma forte segregação espacial. Casais em amplexo foram encontrados em outubro e dezembro de 2012. A espécie apresenta o modo reprodutivo 1 (Haddad & Prado, 2005), com desovas depositadas em sítios lânticos e girinos exotróficos (Nunes *et al.*, 2012).

***Scinax perereca* Pombal, Haddad, and Kasahara, 1995**

Scinax perereca (Fig. 38D) possui ampla distribuição no sul e sudeste do Brasil (Frost, 2014). Restrita a Mata Atlântica e formações associadas, sua localidade-tipo é o município de Ribeirão Branco, São Paulo (Pombal Jr. *et al.*, 1995).

O canto de anúncio (n=20, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 908 Hz (818-990); Fmax 5331,2 Hz (5167-5598); Fdom 2269,4 Hz (1378-3402); duração do canto 0,30 s (0,24-0,46); notas por canto 19,95 (15-30); duração da nota 0,01 (0,01-0,03); pulsos por nota: um pulso (Fig. 41). Comparando com a literatura, os cantos registrados apresentaram maior frequência máxima (Pombal Jr. *et al.*, 1995).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=5) são: CRC 38,8 (37,6-40,0); CC 13,8 (13,5-14,3); LC 12,1 (11,7-12,8); DNF 2,0 (1,9-2,3); DIN 3,1 (2,9-3,7); DN 1,1 (1,0-1,3); DO 3,8 (3,6-4,2); DON 4,5 (4,3-5,0); DIO/F 6,9 (6,6-7,4); LT 2,5 (2,3-2,7); Cbra 10,9 (9,5-10,6); Cant 7,9 (7,4-8,3); Ccarp 5,9 (5,4-6,1); Cd3c 4,5 (3,8-5,6); Ldigc 2,1 (1,8-2,5); CF 17,9 (16,6-19,2); Ctb 20,0 (18,8-21,3); Ctr 11,5 (10,9-12,4); Cpe 7,7 (6,6-8,5); Cd4t 8,0 (7,6-8,6); Ldigp 1,8 (1,7-2,0). Não existem diferenças quanto ao tamanho dos indivíduos coletados em relação à literatura (Pombal Jr. *et al.*, 1995). A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato que, neste estudo considerou o comprimento do tarso, pé e do dedo como medidas separadas. A cor do dorso e ventre da *S. perereca* lembra muito a *S. fuscovarius*, porém possui manchas mais claras e uma mancha triangular entre os olhos. Também possui manchas amarelas na virilha. O focinho tem formato arredondado em vista dorsal, enquanto de perfil é acuminado.

Scinax perereca vocalizou entre outubro de 2012 até março de 2013, e entre setembro de 2013 até janeiro de 2014 nos sítios de todas as cotas de altitude. Foi registrada em sítios de reprodução lânticos temporários ou permanentes, vocalizando na vegetação herbácea e gramínea, sempre próximo ao chão ou em cavidades no solo. Também foi registrada em ambiente florestal, vocalizando nos troncos de árvores no máximo a 60 cm de altura. Nenhuma fêmea ou desova foi encontrada. Ocorreu em simpatria com todas as espécies do grupo. Esta espécie apresenta o modo reprodutivo 1 (Haddad & Prado, 2005), com desovas depositadas em sítios lânticos e girinos exotróficos (Kwet *et al.*, 2010).

***Scinax tymbamirim* Nunes, Kwet, and Pombal, 2012**

Esta espécie (Fig. 38E) possui ampla distribuição no sul e sudeste do Brasil (Frost, 2014), restrita a Mata Atlântica. Sua localidade-tipo é o município de Florianópolis, Santa Catarina (Nunes *et al.*, 2012).

O canto de anúncio (n=23, de três indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1671,5 Hz (1593-1765); Fmax 8118,4 Hz (7364-9173); Fdom 3888,6 Hz (3445-4349); duração dos cantos 0,38 s (0,22-0,62); notas por canto 17,7 (12-25); duração da nota 0,01 (0,01-0,02); pulsos por nota: multipulsionado (Fig. 42). Os cantos registrados apresentam maiores parâmetros de frequência quando comparado com a literatura (Kwet, 2001).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 24,5 (24,0-25,5); CC 8,6 (8,0-9,3); LC 7,6 (6,6-7,5); DNF 1,3 (1,2-1,4); DIN 2,0 (1,9-2,1); DN 0,6 (0,4-0,9); DO 2,1 (1,8-2,3); DON 2,9 (2,7-3,0); DIO/F 4,5 (4,4-4,7); LT 1,5 (1,3-1,8); Cbra 5,3 (5,0-6,1); Cant 4,7 (4,3-5,2); Ccarp 2,8 (2,5-3,1); Cd3c 2,8 (2,3-3,1); Ldigc 1,0 (1,0-1,1); CF 10,6 (10,0-11,2); Ctb 12,5 (12,4-12,7); Ctr 7,0 (6,6-7,4); Cpe 4,2 (4,0-4,7); Cd4t 4,4 (4,1-4,7); Ldigp 1,0* (*medida sem variação). Os exemplares coletados estão dentro da variação encontrada em literatura (Nunes *et al.*, 2012) e a discrepância do comprimento do carpo e do pé deve-se ao fato que, neste estudo, o comprimento do carpo, do tarso, da planta do pé e dos respectivos dedos foram medidos separadamente. Diferente das anteriores, *S. tymbamirim* possui uma coloração de fundo um marrom claro, com duas faixas dorso-lateralmente claras, e ventre cor creme. O focinho tem formato ovóide dorsalmente e saliente de perfil.

Scinax tymbamirim teve registro apenas para a cota 100 metros e vocalizou entre outubro de 2012 até março de 2013. Fêmeas e casais em amplexo foram observados no mês

de outubro de 2012. Ocupou sítios de reprodução lênticos temporários ou permanentes, vocalizando na vegetação herbácea e gramínea, sempre próximo ao chão ou em cavidades no solo. Ocorreu em simpatria com *S. imbegue* e *S. perereca*. Apresenta o modo reprodutivo 1 (Haddad & Prado, 2005), com desovas depositadas em sítios lênticos e girinos exotróficos (Nunes *et al.*, 2012).

***Scinax squalirostris* (Lutz, 1925)**

Esta espécie (Fig. 38F) possui ampla distribuição no sul, sudeste e centro-oeste do Brasil, e sua localidade-tipo é a Serra da Bocaina, entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=18, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 2112,2 Hz (1507-2756); Fmax 7550,6 Hz (6503-8484); Fdom 4162,7 Hz (4048-4306); duração do canto 0,59 s (0,54-0,65); notas por canto 13,5 (12-16); duração da nota 0,03 s (0,02-0,03); pulsos por nota 6,4 (6,0-6,6). Os cantos registrados neste estudo (Fig. 43) apresentaram menores valores de frequência mínima, maiores valores de frequência máxima e uma maior quantidade de pulsos por nota quando comparados com a literatura (Pombal Jr. *et al.*, 1995).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 23,1 (22,3-24,3); CC 8,7 (8,3-9,0); LC 6,1 (5,7-6,4); DNF 1,3 (0,8-1,7); DIN 2,1 (1,9-2,3); DN 0,7 (0,5-1,0); DO 1,8 (1,6-2,1); DON 3,1 (3,0-3,3); DIO/F 4,0 (3,7-4,2); LT 1,3 (1,1-1,5); Cbra 4,8 (3,3-5,6); Cant 4,5 (4,2-5,0); Ccarp 1,9 (1,6-2,1); Cd3c 2,1 (1,8-2,5); Ldigc 0,6 (0,5-0,9); CF 10,2 (9,3-11,1); Ctb 12,4 (12,3-12,8); Ctr 6,6 (6,3-7,0); Cpe 4,4 (4,1-4,7); Cd4t 4,7 (4,6-5,0); Ldigp 0,8 (0,7-0,9). Os exemplares coletados apresentam menor tamanho quando comparado com dados de literatura (Lutz, 1952). A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato que, neste estudo, considerou o comprimento do tarso, da planta do pé e do dedo como medidas separadas. Com morfologia bem distinta, *S. squalirostris* possui uma coloração que lembra a *S. tymbamirim*, pelo fundo de cor marrom claro, com duas faixas claras dorso-lateralmente. Contudo, essas faixas se estendem da virilha até as narinas. O focinho possui formato subelíptico dorsalmente e agudo de perfil.

Registrado apenas em brejos temporários da cota 1000 metros com grande quantidade de gramíneas e briófitas do gênero *Sphagnum*. Vocalizou em abundância sobre esta vegetação entre outubro de 2012 até março de 2013, e entre maio e dezembro de 2013. Ocorreu em simpatria com *S. fuscovarius*, *S. perereca* e *S. granulatus*. É descrito para a espécie o modo

reprodutivo 1 (Haddad & Prado, 2005), com desovas depositadas em sítios lênticos e girinos exotróficos (Kwet *et al.*, 2010).

***Sphaenorhynchus surdus* (Cochran, 1953)**

Esta espécie (Fig. 38G) possui distribuição restrita ao sul do país em regiões com Floresta de Araucária ou transição entre outras fisionomias associadas. Sua localidade-tipo é o município de Curitiba, Paraná (Toledo *et al.*, 2007).

O canto de anúncio (n=30, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1823,2 Hz (1335-2110); Fmax 3471,6 Hz (2971-3919); Fdom 2521,6 Hz (2196-2928); duração do canto 0,99 s (0,51-0,56); notas por canto 18 (8-32); duração da nota 0,02 s (0,003-0,0361); pulsos por nota 2,2 (1-5). Quando comparados com o canto descrito em literatura (Toledo *et al.*, 2007) apresenta diferença apenas na duração do canto. Seu canto é uma série rápida de estalos, como duas colheres batendo rapidamente (Fig. 44).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 30,0 (28,9-31,0); CC 7,9 (7,5-8,2); LC 8,0 (7,5-8,7); DNF 1,3 (1,2-1,4); DIN 2,2 (2,0-2,4); DN 1,0 (1,0-1,1); DO 2,3 (2,2-2,6); DON 2,7 (2,4-3,0); DIO/F 5,3 (5,0-5,6); LT 1,7 (1,7-1,8); Cbra 7,7 (6,6-8,7); Cant 5,6 (5,4-6,0); Ccarp 3,9 (3,8-4,3); Cd3c 3,7 (3,3-4,3); Ldigc 1,3 (1,1-1,7); CF 14,0 (12,7-15,0); Ctb 13,6 (12,0-15,0); Ctr 7,7 (7,7-7,8); Cpe 5,1 (5,0-5,5); Cd4t 5,8 (5,5-6,4); Ldigp 1,0 (1,0-1,2). O tamanho dos indivíduos coletados então dentro da variação descrita em literatura para a espécie (Toledo *et al.*, 2007). A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato que, neste estudo se considerou o comprimento do tarso, da planta do pé e do dedo como medidas separadas. Trata-se de uma pequena espécie de anfíbio, de coloração verde e que possui faixas meio claras e meio escuras dorso-lateralmente desde a virilha até o focinho. Seu focinho tem formato mucronado quando visto dorsalmente e agudo de perfil.

Neste estudo foi registrado apenas na cota 1000 metros e era esperado encontrar *S. caramaschii* ocorrendo em simpatria. *Sphaenorhynchus surdus* habita sítios de reprodução lênticos permanentes, utilizando da vegetação herbácea, gramíneas e macrófitas para vocalizar. O período de vocalização foi entre setembro de 2012 até março de 2013, e de agosto de 2013 até janeiro de 2014. Nenhuma fêmea ou desovas foram encontradas, porém é descrito para a espécie o modo reprodutivo 1, com ovos e girinos exotróficos em ambientes lênticos (Haddad & Prado, 2005).

***Trachycephalus mesophaeus* (Hensel, 1867)**

Esta perereca (Fig. 38H) possui distribuição desde o Rio Grande do Sul (localidade-tipo – Hensel, 1867) até a Bahia (Brandão & Sebben, 1996) limitando-se a região das serras litorâneas e litoral destes estados. Sua localidade-tipo é o município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (Kwet & Solé, 2008).

O canto de anúncio (n=30, de três indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 465,8 Hz (387-559); Fmax 2455,7 Hz (1937-3100); Fdom 1364,7 Hz (1162-1593); duração do canto 0,2 s (0,1-0,2); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: um pulso. Seu canto trata-se de uma única nota emitida repetidamente, com um som “nhón” (Fig. 45).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletado (machos, n=2) foram: CRC 58,0-59,5; CC 18,2-19,7; LC 18,5-18,7; DNF 2,1-2,5; DIN 3,8-4,6; DN 1,0*; DO 4,9-5,2; DON 5,2-5,3; DIO/F 9,9-10,2; LT 2,8-2,9; Cbra 16,3-17,2; Cant 12,0*; Ccarp 7,7-8,2; Cd3c 2,8-2,9; Ldigc 3,5-3,9; CF 30,3-30,9; Ctb 31,8-32,0; Ctr 16,5-17,5; Cpe 9,8-10,5; Cd4t 10,1-10,3; Ldigp 2,9-3,7. Quando comparados com a literatura (Cochran, 1955), apresentam menor CRC, porém maior valor de CF. A discrepância do comprimento da mão e do pé deve-se ao fato que, neste estudo se considerou o comprimento do carpo, da planta do pé e dos respectivos dedos como medidas separadas. É uma perereca de coloração verde escura e tende ao amarelo quando em intensa atividade, ex. reprodução. Possui duas faixas de cor creme dorso-lateralmente da região inguinal até os olhos. Seu focinho tem formato semicircular em vista dorsal, e levemente vertical de perfil. É popularmente denominada como perereca-grudenta, por secretar por toda a pele um muco pegajoso e adesivo.

Foi registrada entre as cotas 100 e 700 metros, utilizando de brejos temporários para a reprodução. Visualizou-se uma grande quantidade de machos e fêmeas nestes sítios após intensas chuvas ocorridas no começo de outubro de 2012. Dois novos eventos reprodutivos ocorreram em novembro e dezembro de 2012. Casais em amplexo foram encontrados e visualizados desovas depositadas diretamente nestes corpos d'água efêmeros (modo reprodutivo 1). Imagos foram encontrados cinco semanas após o primeiro evento reprodutivo.

***Crossodactylus* sp.**

É citada para a região a espécie *Crossodactylus caramaschii* (Pimenta, 2008). Contudo, Lingnau *et al.* (2008) sugeriu a hipótese de existir outra espécie de *Crossodactylus* (Fig. 38I) para a região vivendo nos mesmos ambientes que *Cycloramphus izecksohni*.

O canto de anúncio (n=2, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1507-2670; Fmax 2454-3789; Fdom 2196-3316; FunMin 732-775; FunMax 1205-1335; duração do canto 0,9-1,0; notas por canto 19-21; duração da nota 0,2*; pulsos por nota: um pulso (*medida sem variação). O canto de *Crossodactylus* sp. é uma série de notas de curta duração (0,9 a 1,0 segundo) emitidas repetidamente, num som trinado curto e agudo. Possui três harmônicos, sendo a frequência dominante no segundo harmônico (2196 a 3316Hz) (Fig. 46). Diferencia-se de *C. caramaschii* por apresentar menores frequências (1500 a 3700Hz), duração do canto e, 19 a 21 notas (Bastos & Pombal Jr., 1995). Isso corrobora com a hipótese que esta seja uma espécie diferente da citada para a região (Lingnau *et al.*, 2008).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 23,7 (20,1-26,4); CC 9,0; LC 7,5 (6,4-8,4); DNF 1,7 (1,3-2,1); DIN 2,8 (2,6-3,0); DN 0,8 (0,5-1,0); DO 2,1 (1,5-2,6); DON 2,1 (2,0-2,3); DIO/F 4,6 (4,0-5,0); LT 2,0 (1,8-2,4); Cbra 7,1 (6,2-7,6); Cant 4,8 (4,4-5,1); Ccarp 2,9 (2,7-3,1); Cd3c 3,1 (2,9-3,5); Ldig c 0,6*; CF 11,5 (9,0-11,6); Ctb 11,4 (9,6-12,3); Ctr 6,2 (5,3-7,0); Cpe 4,1 (3,4-4,5); Cd4t 6,0 (5,0-7,1); Ldigp 0,7 (0,6-1,0) (*medida sem variação). O tamanho de *Crossodactylus* sp. sobrepõe com o de *C. caramaschii* (Bastos & Pombal Jr., 1995). É uma pequena espécie do gênero, possui coloração marrom com tons verdes e manchas pouco mais escuras em formas de círculos no dorso. Possui levemente marcado duas linhas dorso-laterais que começam atrás dos olhos até a região sacral. Seu ventre é branco, possui um padrão barreado de manchas nas pernas, e uma mancha clara no lábio superior. Seu focinho tem formato subovóide em vista dorsal, e agudo de perfil.

Esta espécie de *Crossodactylus* foi registrada habitando os riachos apenas da cota 700, com pouca atividade de vocalização nos meses de outubro de 2012 e janeiro de 2013. Na maioria, foram visualizados indivíduos forrageando nestes riachos. No mês de março de 2013 se detectou uma maior atividade de vocalização, quando foi possível gravar apenas um macho. Nenhuma fêmea ou desova foi observada, e dois jovens foram capturados nas armadilhas de interceptação e queda nos meses de janeiro e fevereiro de 2013. É descrito para o gênero o modo reprodutivo 3 (Haddad & Prado, 2005), onde as desovas e os girinos em estágios iniciais ficam abrigados em cavidades na margem, e após desenvolvidos, os girinos vão para a água dos riachos e são exotróficos.

***Hylodes perplicatus* (Miranda-Ribeiro, 1926)**

O município de São Bento do Sul, próximo à área de estudo, é a localidade-tipo de *H. perplicatus* (Fig. 38J) (Haddad *et al.*, 2003), cujo os lectótipos e paralectótipos foram comprados do Snr. Ehrhardt.

O canto de anúncio (n=7, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 2952,6 Hz (2799-3100); Fmax 3827,1 Hz (3746-3919); Fdom 3524,9 Hz (3445-3617); FunMin 2088,3 Hz (1851-2153); FunMax 2554,3 Hz (2497-2670); duração do canto 1,11 s (0,90-1,23); notas por canto 21,5 (18-24); duração da nota 0,03 (0,02-0,04); pulsos por nota: um pulso. *Hylodes perplicatus* possui um canto semelhante ao *Crossodactylus*, com um som trinado curto, porém cada nota aparenta ser levemente gotejada. Possui dois harmônicos, sendo a frequência dominante no segundo harmônico (3500Hz) (Fig. 47). Não existem diferenças do canto descrito (Haddad *et al.*, 2003).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 39,0-42,0; CC 14,0-15,1; LC 11,0-13,1; DNF 2,9-3,0; DIN 4,5-5,0; DN 1,1-1,6; DO 4,0-5,0; DON 2,6-2,7; DIO/F 6,7-6,9; LT 2,5-3,3; Cbra 10,9-12,5; Cant 8,5-8,7; Ccarp 5,7-6,0; Cd3c 5,4-5,7; Ldigc 1,6*; Ctb 20,8-22,2; Ctr 10,0-10,6; Cpe 7,6-7,9; Cd4t 10,7-10,9; Ldign 1,6-2,0 (*medida sem variação). Os exemplares de *H. perplicatus* coletados estão dentro da variação da descrita para a espécie (Haddad *et al.*, 2003). Possui coloração marrom esverdeada com manchas um pouco mais escuras irregulares no dorso, e seu ventre apresenta coloração creme. Nem todos os exemplares apresentam uma linha dorso-lateral vermelha que inicia atrás dos olhos até na metade do corpo, e que muda para branca até a virilha. Essa linha pode ser apenas branca. Possui uma mancha clara no lábio superior até na articulação do braço. Apresenta um padrão barreado nas pernas. Seu focinho tem formato subovóide dorsalmente, e agudo de perfil.

Hylodes perplicatus foi encontrado apenas habitando riachos, das cotas 300 e 700 metros. Era esperado encontrar essa espécie na cota 1000 metros, pois é a região mais próxima da localidade-tipo. Esta espécie vocalizou nos meses de setembro de 2013 até novembro de 2013, quando foram realizadas as gravações. Nos outros meses, encontraram-se apenas machos e jovens forrageando. No mês de fevereiro de 2013 foi encontrada apenas uma fêmea e, muitos jovens foram capturados principalmente nas armadilhas de interceptação e queda entre novembro de 2012 a fevereiro de 2013. Um comportamento interessante desta espécie é subir na vegetação arbustiva. Sabe-se que as desovas e os girinos em estágios

iniciais ficam abrigados em cavidades na margem, e depois de desenvolvidos, os girinos vão para a água dos riachos e são exotróficos (modo reprodutivo 3) (Haddad & Prado, 2005).

***Adenomera araucaria* (Kwet & Angulo, 2002)**

Possui distribuição na região sul do país, mais na porção oeste dos estados do Paraná e Santa Catarina, chegando até ao litoral sul de Santa Catarina (Conte *et al.*, 2010). Possui localidade tipo para o município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul (Kwet & Angulo, 2002).

O canto de anúncio (n=10, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 3828,1 Hz (3617-4177); Fmax 5124,5 Hz (4995-5211); Fdom 4641,9 Hz (4349-4909); FunMin 2027,9 Hz (1894-2239); FunMax 2605 Hz (2497-2713); duração do canto 0,18 s (0,17-0,21); pulsos por nota: multipulsionado. A única diferença encontra para o canto descrito em literatura foi que Conte *et al.* (2010) contabilizou em média 15,2 pulsos por nota, e neste estudo, as notas eram multipulsionadas. Apresenta cantos simples, com harmônicos e frequência dominante no segundo harmônico (4300 a 5000 Hz) (Fig. 48).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 18,7 (17,3-20,0); CC 7,1 (6,6-7,2); LC 5,9 (5,6-6,1); DNF 1,5 (1,4-1,5); DIN 2,0 (1,7-2,3); DN 0,7 (0,7-0,8); DO 1,7 (1,6-2,0); DON 1,8 (1,7-1,9); DIO/F 2,9 (2,7-3,0); LT 1,3 (1,2-1,4); Cbra 5,2 (5,0-5,2); Cant 4,0 (3,7-4,4); Ccarp 1,9 (1,8-2,0); Cd3c 2,0 (1,7-2,3); CF 7,1 (6,2-8,2); Ctb 8,3 (8,0-8,6); Ctr 5,2 (5,0-5,6); Cpe 3,9 (3,7-4,2); Cd4t 5,1 (4,5-6,1). Não existem diferenças morfológicas entre os exemplares coletados e a literatura descrita. Também não existem diferenças morfológicas quando comparado com *A. nana* (Kwet & Angulo, 2002). A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato, que neste estudo se considerou o comprimento do tarso, pé e do dedo como medidas separadas. Esta espécie possui uma variedade de coloração, desde o mais simples (Fig. 38K), marrom claro e avermelhado dorsalmente, ventre branco, poucas manchas nas pernas e nenhuma mancha dorsal, exceto uma mancha triangulas entre os olhos. Até o mais ornamentado (Fig. 38L), dorso marrom, com manchas escuras na região central do dorso e duas faixas meio claro e meio escuro dorso-lateralmente. Manchas com padrão barreado nas pernas, e flancos com uma coloração alaranjada. Em ambos os padrões possui pintas brancas nos lábios e distribuídos entre os membros anteriores e posteriores.

A distribuição de *A. araucaria* se limitou as cotas 700 e 1000 metros. Vocalizou entre os meses de outubro de 2012 até janeiro de 2013, e de novembro de 2013 até janeiro de 2014,

na serrapilheira no interior ou na borda de floresta. Fêmeas foram capturadas nas armadilhas de interceptação e queda entre os meses de outubro de 2012 até janeiro de 2013, sendo fêmeas com gônadas maduras nos meses de dezembro e janeiro. Dois jovens foram capturados em janeiro e fevereiro de 2013. Pertence ao grupo *Adenomera marmorata* (Heyer, 1973) e se reproduzem depositando as desovas em cavidades subterrâneas ou entre a serrapilheira no interior de floresta, em ninhos de espuma, com girinos endotróficos (Haddad & Prado, 2005).

***Adenomera nana* (Müller, 1922)**

Os holótipos de *A. nana* foram coletados pelo Dr. Willhelm Ehrhardt na bacia do Rio Novo, colônia Humbolt, hoje município de Corupá, Santa Catarina (Kwet, 2007) e descritos posteriormente por Müller (1922).

O canto de anúncio (n=49, de seis indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 4589 Hz (4306-4823); Fmax 5263,2 Hz (5081-5684); Fdom 4935 Hz (4823-5083); FunMin 2362,7 Hz (2196-2454); FunMax 2669,7 Hz (2538-2928); duração do canto 0,09 s (0,06-0,12); pulsos por nota: um pulso. Quando comparado com a literatura (Kwet, 2007), os cantos registrados não apresentam diferenças. Seus cantos são simples, com harmônicos e frequência dominante no segundo harmônico (4300 a 5000Hz) (Fig. 48).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletado (machos, n=6) são: CRC 18,8 (16,8-20,0); CC 7,4 (6,5-7,9); LC 6,2 (5,6-6,7); DNF 1,6 (1,1-2,0); DIN 2,0 (1,8-2,2); DN 1,0 (0,9-1,0); DO 1,8 (1,6-2,2); DON 1,7 (1,6-1,8); DIO/F 3,0 (2,7-3,3); LT 1,2 (1,1-1,4); Cbra 5,1 (4,7-5,5); Cant 4,1 (4,0-4,4); Ccarp 2,1 (1,7-2,5); Cd3c 1,8 (1,7-2,0); CF 7,5 (6,5-8,4); Ctb 8,4 (7,7-9,0); Ctr 5,2 (4,9-5,6); Cpe 3,8 (3,3-4,5); Cd4t 4,9 (4,4-5,1). Não existem diferenças morfológicas entre as duas espécies de *Adenomera* e entre a descrição da literatura (Kwet, 2007). Esta espécie de *Adenomera* tem a mesma variação de coloração e mesma morfologia que *A. araucaria* (Fig. 38K, L).

Adenomera nana teve distribuição para todo o gradiente de altitude. Vocalizou entre outubro de 2012 até março de 2013, e entre setembro de 2013 até janeiro de 2014. Foi encontrada na serrapilheira no interior ou na borda de floresta, e fêmeas foram capturadas nas armadilhas de interceptação e queda entre os meses de outubro de 2012 até janeiro de 2013. Fêmeas com gônadas maduras nos meses de dezembro e janeiro. Reproduzem-se depositando as desovas em cavidades subterrâneas ou entre a serrapilheira no interior de floresta, em ninhos de espuma, com girinos endotróficos (Heyer, 1973; Haddad & Prado, 2005).

Leptodactylus cf. latrans

A rã-manteiga (Fig. 49A) com ampla distribuição na América do Sul (Frost, 2014), é frequentemente citada como um complexo de espécies, mesmo após sua renomeação, realizada por Lavilla *et al.* (2010). Portanto, seguindo a sugestão de taxonomistas, manteve-se o status “a confirmar” para o nome específico desta espécie (Caramaschi, com. pess.). As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 95,0-102,4; CC 32,0-40,5; LC 33,0-43,7; DNF 4,7-5,6; DIN 6,0-7,1; DN 1,3-1,7; DO 7,1-9,3; DON 8,5-9,5; DIO/F 11,4-14,2; LT 5,5-7,2; Cbra 27,1-37,9; Cant 21,5-27,3; Ccarp 12,8-15,6; Cd3c 11,6-13,0; CF 51,3-55,7; Ctb 51,2-55,5; Ctr 28,4-31,0; Cpe 20,6-24,5; Cd4t 32,4-35,0. Os dados biométricos foram obtidos destes dois machos são menores do que citados na literatura (Heyer *et al.*, 1990). É uma espécie grande de anuro, sendo uma das maiores espécies registradas na área de estudo, tanto em tamanho quanto em massa. Possui coloração verde escura, com várias manchas escuras no dorso, ventre de coloração branca, e possui até oito estrias no dorso. Possui uma mancha escura característica entre os olhos e várias pintas brancas no lábio superior e inferior. Seu focinho tem formato quase arredondado em vista dorsal e arredondado em perfil.

Foi registrada em todas as cotas de altitude, utilizando dos sítios lânticos, sejam brejo, açudes, temporários ou permanentes. O período de vocalização desta espécie foi entre outubro de 2012 até março de 2013, e outubro de 2013 até janeiro de 2014. Porém, também foi encontrada forrageando nos sítios nos meses frios, em abril, agosto e setembro de 2013. Fêmeas e girinos foram registrados entre os meses de novembro a março. Jovens foram registrados nos meses frios, forrageando próximo aos sítios de reprodução, e capturados nas armadilhas de interceptação e queda em janeiro e março de 2013. Observou o cuidado pariental dos adultos com os girinos, que forma cardumes coesos (ou compactos). A espécie deposita suas desovas em ninhos de espuma em sítios lânticos, com girinos exotróficos (Haddad & Prado, 2005).

***Leptodactylus notoaktites* Heyer, 1978**

Leptodactylus notoaktites (Fig. 49B) distribui-se entre os estados de São Paulo até Santa Catarina (Heyer, 1978). Sua localidade-tipo é o município de Iporanga, São Paulo (Heyer, 1978).

O canto de anúncio (n=30, de três indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 533,2 Hz (344-559); Fmax 2178,8 Hz (2024-2497); Fdom 1233,7 Hz (1162-1291); duração do canto 0,10 s (0,08-0,11); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: um pulso. Estes cantos apresentam maiores frequências quando comparado com os cantos da literatura (Heyer *et al.*, 1996). Consistem em notas com modulação ascendente pulsionadas (Fig. 50). O som lembra um assobio crescente emitido repetidamente.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=5) são: CRC 47,7 (47,0-49,3); CC 18,2 (16,0-19,2); LC 15,5 (15,1-16,5); DNF 3,5 (3,1-3,9); DIN 4,2 (3,7-4,6); DN 1,0 (0,9-1,2); DO 4,1 (3,8-5,2); DON 4,3 (4,0-4,6); DIO/F 6,5 (6,3-7,0); LT 3,3 (3,0-3,8); Cbra 12,1 (11,6-13,2); Cant 9,6 (8,4-10,4); Ccarp 5,5 (5,1-5,8); Cd3c 4,9 (4,4-5,7); CF 22,3 (21,0-24,0); Ctb 25,1 (24,4-26,0); Ctr 13,2 (12,0-14,6); Cpe 9,8 (9,2-10,4); Cd4t 16,7 (16,0-18,0). Não existem dados detalhados na literatura sobre a morfometria desta espécie, pois o holótipo de *L. notoaktites* é uma fêmea (Heyer, 1978), e neste estudo, coletaram-se apenas machos. Possui duas dorso-laterais, estrias longitudinais nas pernas, não possui manchas no dorso, e possui um padrão de manchas barreadas nas pernas. Também possui um par de listras amarelas na região posterior das coxas. O focinho de *L. notoaktites* em vista dorsal tem formato subovóide, e de perfil acuminado.

Foi registrado para todas as cotas de altitude, habitando brejos temporários, onde machos vocalizaram entre outubro de 2012 até março de 2013, e outubro de 2013 até janeiro de 2014. Fêmeas não foram registradas, apenas jovens foram capturados nas armadilhas de interceptação e queda entre dezembro de 2012 e março de 2013. As espécies do grupo *L. fuscus* depositam suas desovas em ninhos de espuma em cavidades subterrâneas, onde ali os girinos se desenvolvem até estágios iniciais, e depois se deslocam até a água dos corpos d'água. Seus girinos são exotróficos (Haddad & Prado, 2005).

***Leptodactylus plaumanni* Ahl, 1936**

Leptodactylus plaumanni (Fig. 49C) restringe-se a região montanhosa e do planalto do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Kwet *et al.*, 2001). Sua localidade-tipo é o distrito de Nova Teutonia, município de Seara, Santa Catarina (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=10, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 2153 Hz (2067-2282); Fmax 2971 Hz (2928-3014); Fdom 2683,2 Hz (2627-2799); duração do canto 3,44 s (1,78-5,58); notas por canto 56,5 (31-89); duração da nota 0,01 (0,01-0,02); pulsos por nota: um pulso. Não existem diferenças entre os cantos descritos

em literatura com os cantos registrados neste estudo (Kwet *et al.*, 2001). O canto de *Leptodactylus plaumanni* consiste em diversas notas emitidas em serie (Fig. 51), lembrando o som de um apito.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 38,7-47,7; CC 15,3-16,3; LC 12,9-13,2; DNF 2,5-3,2; DIN 3,2-3,3; DN 1,0-1,3; DO 3,4-3,9; DON 3,9-4,2; DIO/F 5,0-5,2; LT 2,2-2,8; Cbra 7,8-10,0; Cant 7,3-8,5; Ccarp 3,4-4,0; Cd3c 4,2-4,7; CF 17,4-19,0; Ctb 21,4-22,5; Ctr 9,5-11,1; Cpe 8,1-8,5; Cd4t 14,5-14,8. Não existem dados sobre a morfometria desta espécie na literatura. Possuem quatro listras dorsais, manchas escuras no dorso, e manchas arredondadas nas coxas e tíbias. Também estrias longitudinais nas pernas. O focinho de *L. plaumanni* em vista dorsal tem formato subelíptico, em perfil saliente.

Foram encontrados apenas na cota 1000 metros, ocupando brejos temporários. Vocalizou entre os meses de outubro de 2012 até janeiro de 2013, e setembro de 2013 até janeiro de 2014. Nenhuma fêmea ou jovem foi encontrado nos sítios reprodutivos. Apenas um jovem foi capturado nas armadilhas de interceptação queda em março de 2013. Assim como outras espécies do grupo *L. fuscus* depositam suas desovas em ninhos de espuma em cavidades subterrâneas e ali os girinos exotróficos se desenvolvem até estágios iniciais, e depois se deslocam até a água dos corpos d'água (Haddad & Prado, 2005).

Physalaemus aff. gracilis

As espécies do grupo *Physalaemus gracilis* distribuem-se no sul do Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina, ocupando áreas acima de 600 metros, com exceção a *P. gracilis* (Nascimento *et al.*, 2005). Este fato, junto com evidências bioacústicas e sugestões de taxonomistas (Kwet *et al.*, 2010), hipotetiza que a espécie que ocorre na região da Dona Francisca não seja *P. gracilis* (Fig. 49D).

O canto de anúncio (n=32, de quatro indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 387 Hz (344-430); Fmax 3705,9 Hz (3617-3789); Fdom 2845 Hz (2454-2928); FunMin 387 Hz (344-430); FunMax 875,2 Hz (861-904); duração do canto 1,11 s (0,98-1,32); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: um pulso. O canto desta espécie tem um som que lembra um choro agudo e consiste em uma nota simples e com um único pulso, com sete harmônicos e frequência dominante no 6º harmônico (2845Hz) (Fig. 52).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 28,8 (26,6-30,0); CC 9,6 (7,8-10,5); LC 8,2 (7,2-9,0); DNF 1,9 (1,7-2,0); DIN 2,4 (2,3-2,5);

DN 0,85 (0,8-0,9); DO 2,6 (2,0-3,0); DON 2,2 (2,2-2,3); DIO/F 3,6 (3,5-3,7); Cbra 7,1 (6,7-7,5); Cant 5,6 (5,4-6,0); Ccarp 3,3 (3,0-3,7); Cd3c 3,5 (3,4-3,7); CF 12,5 (12,0-13,2); Ctb 13,5 (12,7-14,0); Ctr 7,1 (6,7-7,9); Cpe 6,0 (5,7-6,4); Cd4t 9,2 (8,4-9,9). Trata-se de uma espécie de médio porte para o gênero, possui coloração marrom claro, com o dorso pode conter várias estrias ou ser totalmente liso, e ventre com coloração clara. Possui do começo do focinho até a virilha uma faixa escura bem marcada. Nas laterais do corpo, na região inguinal apresenta uma macha arredondada de coloração alaranjada, com glândulas inguiniais redonda de coloração preta. Possui um focinho com formato subelíptico em vista dorsal e acuminado de perfil.

Esta espécie de rã-chorona foi registrada na cota 1000 metros e habita diversos ambientes lênticos, temporários e permanentes. Esta espécie vocalizou entre os meses de outubro de 2012 até fevereiro de 2013, e entre julho de 2013 até janeiro de 2014. Fêmeas foram capturadas nas armadilhas de interceptação e queda entre os meses de outubro de 2012 e março de 2013. Apenas um jovem foi capturado em janeiro de 2013. *Physalaemus gracilis* deposita suas desovas em ninhos de espuma aderidos na vegetação emergente de corpos d'água lênticos (Langone, 1989).

***Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826**

A rã-cachorrinho (Fig. 49E) tem ampla distribuição na América do Sul (FROST, 2014), sua localidade-tipo é “*America, Brasilia*” e não existe uma informação precisa dessa localidade (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=5, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 352,6 Hz (301-430); Fmax 2962,4 Hz (2928-3014); Fdom 775*; FunMin 369,8 Hz (301-430); FunMax 937,8 Hz (861-990); duração do canto 0,34 s (0,34-0,35); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: multipulsionado. Os cantos registrados apresentaram maior frequência máxima quando comparado com a literatura (Heyer *et al.*, 1990). Seu canto lembra o som de um latido. É uma nota simples multipulsionada, com oito harmônicos e frequência dominante no primeiro harmônico (775Hz) (Fig. 53).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=7) são: CRC 28,3 (27,6-29,6); CC 10,0 (9,3-10,7); LC 8,6 (8,1-9,5); DNF 1,5 (1,2-1,9); DIN 2,2 (2,1-2,4); DN 0,7 (0,6-1,0); DO 2,6 (2,3-3,1); DON 2,5 (2,4-2,8); DIO/F 3,9 (3,7-4,2); Cbra 7,7 (7,4-8,0); Cant 6,0 (5,7-6,5); Ccarp 3,4 (3,1-3,9); Cd3c 3,3 (3,0-3,7); CF 12,1 (11,0-12,8); Ctb 12,8 (12,6-13,2); Ctr 6,8 (6,4-7,1); Cpe 5,7 (5,4-6,6); Cd4t 7,9 (7,4-9,0). Não existem diferenças

morfométricas entre os indivíduos coletados das informações contidas em literatura (Heyer *et al.*, 1990). A discrepância do comprimento do pé deve-se ao fato que, neste estudo se considerou o comprimento do tarso, pé e dedo como medidas separadas. É uma espécie de tamanho mediano para o gênero, possui uma coloração marrom clara, com uma variedade de padrões de manchas no dorso, desde liso até bem marcado com faixas longitudinais irregulares, estrias longitudinais e um desenho que lembra a letra ômega. Na região inguinal pode apresentar coloração laranja, e possui uma faixa escura do focinho até a porção mediana dos flancos, desaparecendo gradualmente. Seu focinho tem formato ovóide dorsalmente e levemente obtuso de perfil.

Physalaemus cuvieri ocorreu em todas as cotas de altitude, habitando sítios lânticos temporários e permanentes. Vocalizou entre os meses de outubro de 2012 até março de 2013, e entre junho de 2013 até janeiro de 2014. Fêmeas foram capturadas nas armadilhas de interceptação e queda no mês de novembro de 2012. Ninhos de espuma foram encontrados durante o mesmo período de vocalização dos machos, porém não é possível associar todos os ninhos diretamente a esta espécie, por outras também utilizarem desta estratégia reprodutiva. Seus girinos são exotróficos (Haddad & Prado, 2005).

***Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864)**

Descrito recentemente a partir da revisão do grupo *Physalaemus olfersii*, *P. lateristriga* (Fig. 49F) possui distribuição do sudeste do Estado de São Paulo até o nordeste do Estado de Santa Catarina. O lectótipo foi coletado no município de Curitiba, Paraná (Cassini *et al.*, 2010).

O canto de anúncio (n=16, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 955 Hz (818-1076); Fmax 2472,8 Hz (2368-2497); Fdom 1832,3 Hz (1593-2110); duração do canto 3,38 s (3,23-3,67); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: multipulsionada (Fig. 54). Os parâmetros acústicos obtidos dos cantos gravados não diferem dos citados em literatura (Cassini *et al.*, 2010).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=8) são: CRC 35,5 (33,6 -37,2); CC 12,1 (10,6-14,0); LC 10,6 (9,5-12,0); DNF 1,9 (1,7-2,2); DIN 2,6 (2,4-2,8); DN 1,0 (0,9-1,3); DO 3,3 (2,7-3,8); DON 3,1 (2,8-3,6); DIO/F 5,5 (5,3-6,4); Cbra 8,4 (7,0-9,6); Cant 7,6 (6,6-8,6); Ccarp 4,0 (3,7-4,3); Cd3c 5,1 (4,4-6,0); CF 15,0 (13,7-15,7); Ctb 16,0 (14,5-16,8); Ctr 8,0 (7,3-9,0); Cpe 6,7 (5,7-7,9); Cd4t 9,9 (9,2-11,1). No trabalho de descrição desta espécie é informado apenas o CRC dos machos, e o lectótipo é uma fêmea. Os

machos não diferem em tamanho daqueles citados na literatura (Cassini *et al.*, 2010). Trata-se de uma espécie grande para o gênero, com coloração marrom de clara para escuro no dorso, às vezes com tonalidades avermelhadas. Ventre com coloração escura em tons amarelos e/ou vermelhos. Possui duas faixas bem marcadas nas laterais, desde a ponta do focinho até a virilha. Possui um padrão de manchas no dorso liso em forma de flecha em sentido a cabeça, de coloração marrom escuro contornado com linhas verdes. Seu focinho tem formato pontiagudo em vista dorsal e tende ao agudo de perfil.

Registrou-se apenas um indivíduo forrageando na cota 100 metros. Nas cotas 700 e 1000 metros registrou-se uma grande abundância de indivíduos utilizando sítios de reprodução lânticos, sejam eles temporários ou permanentes. A espécie esteve em atividade de vocalização entre os meses de outubro de 2012 até março de 2013, e entre outubro de 2013 até janeiro de 2014. Fêmeas foram capturadas nas armadilhas de interceptação e queda durante o mesmo período de atividade de vocalização, e jovens entre outubro de 2012 até fevereiro de 2013. Desconhece o modo reprodutivo desta espécie, porém sabe-se que *Physalaemus* apresenta o modo reprodutivo 11 (Haddad & Prado, 2005), sendo ninhos de espuma em ambientes lânticos e girinos exotróficos.

***Physalaemus nanus* (Boulenger, 1888)**

Espécie (Fig. 49G) com distribuição restrita ao norte do Rio Grande do Sul (Kwet *et al.*, 2010) até o norte de Santa Catarina (Bokermann, 1962b), estendendo-se mais a oeste do Estado (Lingnau, 2009). Esta espécie foi descrita por Boulenger (1888) que definiu como localidade-tipo a Sierra do Catarina, na província de Santa Catarina.

O canto de anúncio (n=15, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 1937,7 Hz (1808-2067); Fmax 5213,5 Hz (4823-5469); Fdom 3353,1 Hz (3186-3445); duração do canto 0,27 s (0,17-0,49); notas por canto 5,3 (4-8); duração da nota 0,12 (0,01-0,49); pulsos por nota: um pulso. O canto de anúncio é composto por quatro a oito notas com um pulso, emitidas num canto curto e trinado, (Fig. 55).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) foram: CRC 15,0-16,8; CC 5,1-5,3; LC 4,7-5,3; DNF 1,0*; DIN 1,1-1,3; DN 0,6-0,7; DO 1,6-2,0; DON 1,6-2,0; DIO/F 2,7*; Cbra 4,1-4,8; Cant 3,9-4,1; Ccarp 2,0-2,5; Cd3c 1,9-2,3; CF 6,7-7,0; Ctb 6,9-7,2; Ctr 4,0-4,3; Cpe 2,9-3,6; Cd4t 3,0-4,0 (*medida sem variação). Bokermann (1962) analisa o material tipo da espécie e relata que o maior macho possui CRC 17mm e a maior fêmea CRC 18mm. Os machos capturados são menores, porém é o tamanho esperado para a

espécie. Trata-se de uma pequena, senão a menor espécie do gênero. Possui coloração no dorso que varia em tons de marrom até verde. No dorso existe uma mancha em forma de flecha em sentido a cabeça. Seu ventre possui coloração clara de fundo, porém possui diversas manchas irregulares. Seu focinho tem formato pontiagudo em vista dorsal, e agudo de perfil.

Registraram-se indivíduos apenas na cota 1000 metros, vocalizando em poças de água da chuva na borda da transecção do interior de floresta. Também foi registrado na borda de floresta de um açude e de um brejo, vocalizando na margem alagada e brejosa cheio de gramíneas. Vocalizou entre novembro de 2012 até janeiro de 2013, e setembro de 2013 até janeiro de 2014. Apenas uma fêmea foi capturada nas armadilhas de interceptação e queda no mês de novembro. Assim como outras espécies do gênero *Physalaemus*, esta espécie apresenta o modo reprodutivo 11 (Haddad & Prado, 2005), sendo ninhos de espuma em ambientes lânticos e girinos exotróficos.

***Scythrophrys sawayae* (Cochran, 1953)**

Espécie (Fig. 49H) com distribuição de sua localidade-tipo, município de Piraquara, no sul do Paraná (COCHRAN, 1953) até o norte de Santa Catarina (HEYER, 1983b).

O canto de anúncio (n=19, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 2746,9 Hz (2627-2885); Fmax 5271,7 Hz (4995-5555); Fdom 4229,1 Hz (3919-4435); duração do canto 0,41 s (0,31-0,65); notas por canto 13,5 (11-19); duração da nota 0,01 s (0,01-0,03); pulsos por nota: um pulso. Seu canto lembra o de *D. microps*, porém o trinado emitido apenas “vai” e não “volta”, e geralmente origina-se do chão (Fig. 56).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 16,9 (16,3-18,0); CC 5,9 (5,8-6,0); LC 5,2 (5,0-5,5); DNF 1,3 (1,1-1,7); DIN 2,0 (1,7-2,5); DN 0,6 (0,5-0,7); DO 1,6 (1,5-1,8); DON 1,5 (1,5-1,7); DIO/F 3,2 (3,1-3,4); LT 1,4 (1,3-1,6); Cbra 5,0 (5,0-5,2); Cant 3,7 (3,6-3,8); Ccarp 2,0 (2,0-2,1); Cd3c 1,7 (1,4-2,0); CF 7,9 (7,5-8,3); Ctb 8,5 (8,4-8,6); Ctr 4,4 (4,2-4,7); Cpe 3,6 (3,5-4,0); Cd4t 4,1 (4,0-4,5). É uma pequena espécie de Paratelmatoibiinae. A morfologia descrita por Cochran (1953) cita maiores valores do comprimento do tarso e do comprimento do carpo, porém neste estudo, essa discrepância deve-se por considerar o carpo, tarso, planta do pé e respectivos dedos como medidas separadas. No entanto, o comprimento do corpo se mantém dentro da variação obtida dos exemplares coletados neste estudo. Possui coloração que varia do marrom até o verde no dorso e ventre com coloração escura. É característico de esta espécie possuir várias

estrias nos membros posteriores. Apresenta uma redução das falanges do carpo. Seu focinho tem formato pontiagudo em vista dorsal, e agudo de perfil.

Foi registrada pelo método de armadilhas de interceptação e queda nas cotas 300 e em grande abundância de indivíduos na cota 700 metros. Foram capturados tanto machos quanto fêmeas nestas armadilhas durante toda a estação quente e chuvosa, porém estiveram em atividade de vocalização entre outubro e novembro de 2012 e 2013. Observou um pouco do comportamento reprodutivo desta espécie, pois alguns casais em amplexo foram capturados dentro das armadilhas de interceptação e queda (outubro de 2012 e janeiro de 2013) que continham água da chuva. Esta espécie aparenta utilizar de poças de água de chuva formadas no interior de floresta ou na borda para sua reprodução, onde foram encontrados os machos vocalizando.

***Chiasmocleis leucosticta* (Boulenger, 1888)**

Espécie (Fig. 49I) com distribuição desde Santa Catarina até São Paulo (Cruz *et al.*, 1997), com localidade-tipo a Serra do Catarina, na província de Santa Catarina.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=4) são: CRC 23,6 (19,8-26,1); CC 5,7 (4,7-7,2); LC 5,2 (4,3-6,4); DNF 1,0 (0,9-1,3); DIN 1,6 (1,5-2,0); DO 1,4 (1,2-1,5); DON 1,8 (1,6-2,0); DIO/F 3,1 (2,8-3,3); Cbra 6,0 (5,0-6,9); Cant 5,1 (4,7-5,6); Ccarp 2,8 (2,1-3,4); Cd3c 2,5 (2,1-3,0); CF 9,4 (7,5-11,3); Ctb 9,1 (8,0-10,2); Ctr 5,4 (4,4-6,4); Cpe 4,5 (4,2-5,0); Cd4t 4,5 (3,6-6,0). É uma espécie mediana de microhilídeo, possui coloração cinza com tons avermelhados, com tendência ao marrom. Possui diversas pintas brancas espalhadas pelo corpo. Seu ventre possui uma coloração escura com um padrão variegado de manchas brancas. Seu focinho possui formato subelíptico visto dorsalmente, e de perfil bem acuminado.

Foi registrada entre as cotas 100 e 700 metros. Habita o interior de floresta, utilizando de poças de chuvas para sua reprodução. Foi observada intensa atividade de vocalização após intensas chuvas no mês de outubro de 2012, além da captura de inúmeras fêmeas com gônadas maduras e casais em amplexo nas armadilhas de interceptação e queda. Contudo, ao longo de toda a estação quente, esta espécie foi capturada em abundância nestas armadilhas, machos, fêmeas, e um único jovem em dezembro de 2012. É descrito como estratégia reprodutiva a construção de ninhos de espuma em brejos temporários no interior de floresta, com girinos exotróficos (Haddad & Hödl, 1997).

***Elachistocleis bicolor* (Guérin-Méneville, 1838)**

Espécie (Fig. 49J) com distribuição desde o Estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul, com registros no Paraguai. Sua localidade-tipo é Buenos Aires, Argentina (Caramaschi *et al.*, 2010).

O cantos de anúncio (n=6, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 3581,2 Hz (3617-3445); Fmax 6351,8 Hz (6158-6589); Fdom 5382,8 Hz (5038-5641); duração do canto 4,3 s (4,0-4,8); notas por canto: uma nota; pulsos por nota: multipulsionado. Os cantos descritos para *E. bicolor* são de indivíduos da Bolívia (Lavilla *et al.*, 2003). Após a revisão de Caramaschi *et al.* (2010), esta espécie tem distribuição restrita mais ao sul, sem registros para a região deste país. Provavelmente se trata de outras espécies, como *E. magnus* ou *E. helianneae* que possuem distribuição para aquela localidade (Caramaschi *et al.*, 2010). O canto de anuncio de *E. bicolor* consiste em uma única longa nota multipulsionada (Fig. 57), com um som que lembra um apito trinado.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=3) são: CRC 25,5 (24,5-26,5); CC 5,7 (5,7-5,9); LC 5,8 (5,7-6,0); DNF 0,8 (0,7-1,0) DIN 1,7 (1,6-1,9); DN 0,8 (0,7-0,9); DO 1,6 (1,5-1,7); DON 1,9 (1,7-2,1); DIO/F 3,2 (3,1-3,5); Cbra 4,7 (4,4-5,4); Cant 4,3 (4,3-4,4); Ccarp 2,6 (2,5-2,7); Cd3c 2,2 (2,0-2,1); CF 8,7 (8,3-9,4); Ctb 8,8 (8,4-9,4); Ctr 5,0 (4,2-6,0); Cpe 4,7 (4,5-5,0); Cd4t 5,1 (4,5-5,5). É uma espécie mediana de microhilídeo, com coloração escura no dorso e amarelada no ventre. Os machos possuem uma dobra na divisão do corpo com a cabeça, e uma depressão no ventre. Seu focinho tem formato subelíptico em vista dorsal, e de perfil é bem acuminado.

Registrou-se esta espécie nas cotas 100 e 1000 metros, vocalizando em sítios de reprodução lânticos e temporários de áreas abertas. O período de vocalização foi entre outubro de 2012 até fevereiro de 2013, e nos meses de novembro e dezembro de 2013. Nenhuma fêmea ou jovem foi observada ou capturada nas armadilhas. Depositam seus ovos diretamente na água em finas películas na superfície (Rodrigues *et al.*, 2003).

***Odontophrynus americanus* (Duméril and Bibron, 1841)**

Anfíbio (Fig. 49K) com ampla distribuição, desde o sul de São Paulo até o Rio Grande do Sul, Paraguai, Argentina e Uruguai (Rosset *et al.*, 2006). Sua localidade-tipo é Buenos Aires, Argentina (Frost, 2014).

Seu canto de anúncio (n=8, de um indivíduo) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 387* Hz; Fmax 2174,5 Hz (2110-2196); Fdom 893,2 Hz (861-904); duração do canto 0,5 s (0,4-0,5); notas por canto: uma nota; pulsos por nota 60,5 (55-67) (*medida sem variação). Seu canto é um ronco grave (Fig. 58) de uma única nota.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=2) são: CRC 42,5-46,3; CC 16,6-17,7; LC 20,0-20,1; DNF 1,3-2,2; DIN 2,5-2,6; DN 1,0-1,7; DO 5,0-5,3; DON 3,6-3,9; DIO/F 6,1-6,4; Cbra 11,6-12,9; Cant 10,0-11,1; Ccarp 6,7-7,0; Cd3c 5,5-6,0; CF 17,0-19,0; Ctb 15,0-16,7; Ctr 8,8-10,1; Cd4t 10,0-10,2. Os machos capturados se mantêm dentro do tamanho descrito na literatura (Rosset, 2008). No entanto, o tamanho da cabeça, tanto em comprimento quanto em largura, foram maiores neste estudo. Existe uma discrepância na medida do comprimento do braço e do pé em relação à literatura, por neste estudo considerar o comprimento do braço, antebraço, carpo, tarso, planta do pé e respectivos dedos como medidas separadas. Possui coloração marrom de fundo com diversas manchas escuras espalhadas pelo dorso granuloso, e ventre branco granuloso. Seu focinho tem formato semicircular em vista dorsal, e vertical de perfil.

Foi encontrado em apenas um sítio reprodutivo, um brejo temporário de área aberta, onde vários machos e fêmeas se agregaram ao redor deste corpo d'água após intensas chuvas nos meses de fevereiro de 2013 e novembro de 2013. Nenhuma desova foi observada, porém sabe-se que apresenta o modo reprodutivo 1, sendo ovos e girinos exotróficos em ambientes lênticos (Haddad *et al.*, 2013).

***Proceratophrys boiei* (Wied-Neuwied, 1824)**

A espécie *Proceratophrys boiei* (Fig. 49L) possui ampla distribuição desde o Estado Espírito Santo até Santa Catarina, na Mata Atlântica e estendendo-se no Cerrado dos estados de São Paulo e Minas Gerais (Prado & Pombal, 2008). Sua localidade-tipo é o Estado da Bahia (Frost, 2014).

O canto de anúncio (n=12, de dois indivíduos) apresentou os seguintes parâmetros acústicos: Fmin 404,9 Hz (387-430); Fmax 1567,9 Hz (1421-1937); Fdom 821,5 Hz (732-861); duração do canto 1,27 s (1,10-1,44); notas por canto 51,4 (44-61); duração da nota 0,019 s (0,016-0,020); pulsos por nota: um pulso. Difere da literatura por possuir entre 44 a 61 notas simples pulsionadas e com frequências entre 400 a 1500 Hz (Heyer *et al.*, 1990). O canto de anúncio de *P. boiei* é canto longo, lembrando um ronco (Fig. 59). Quando vários machos vocalizam juntos, o som fica com um padrão em onda, pela sobreposição dos cantos.

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados (machos, n=8) são: CRC 49,6 (47,0-51,6); CC 21,1 (20,6-24,7); LC 22,8 (22,1-25,1); DNF 5,5 (4,7-6,2); DIN 3,6 (3,1-4,4); DN 1,3 (1,1-1,7); DO 4,7 (3,7-5,3); DON 4,3 (4,0-4,9); DIO/F 9,0 (8,5-10,7); Cbra 14,5 (13,3-16,0); Cant 11,8 (10,0-12,5); Ccarp 6,7 (6,2-7,3); Cd3c 5,7 (5,1-6,4); CF 19,6 (17,9-21,2); Ctb 17,4 (17,2-19,0); Ctr 8,6 (7,9-9,3); Cpe 9,4 (8,7-10,5); Cd4t 8,4 (7,5-9,8). Os exemplares coletados apresentam tamanho dentro da variação descrita em literatura (Prado & Pombal Jr., 2008). Algumas discrepâncias no comprimento do braço e pé deve-se ao fato que neste estudo, se considerou o comprimento do braço, antebraço, carpo, tarso, planta do pé e respectivos dedos como medidas separadas. *P. boiei* apresenta variações de cor vermelha, principalmente no ventre, porém em geral, possuem coloração marrom escura no dorso e clara no ventre. Possui estrias dorso-laterais no dorso e seu focinho tem formato semicircular em vista dorsal, e variam de obtuso a vertical de perfil.

Habita o interior de floresta em todas as cotas de altitude. O período de vocalização ocorreu em toda a estação quente de 2012 e 2013. Utilizou como sítio de reprodução brejos de interior de floresta e borda de floresta de açudes. Fêmeas foram capturadas nas armadilhas de interceptação e queda entre outubro de 2012 a janeiro de 2013, e jovens entre outubro de 2012 a março de 2013. Não foram observados indivíduos se reproduzindo, e desconhece o modo reprodutivo da espécie.

***Proceratophrys subguttata* Izecksohn, Cruz, and Peixoto, 1999**

Proceratophrys subguttata (Fig. 60) possui distribuição restrita no sul do estado do Paraná e nordeste de Santa Catarina, e com localidade-tipo para o município de Rio dos Cedros, próximo à área de estudo (Prado & Pombal Jr., 2008).

Apenas dois indivíduos foram capturados nas armadilhas de interceptação e queda no mês de outubro de 2012. Nenhuma outra observação sobre sua ecologia foi realizada. É descrito o modo reprodutivo 2 para a espécie, sendo ovos e girinos exotróficos depositados em ambientes lóticos (Haddad *et al.*, 2013).

As medidas morfométricas (mm) dos exemplares coletados são: macho – CRC 56,3; CC 26,9; LC 31,4; DNF 6,1; DIN 3,6; DN 1,5; DO 5,0; DON 5,0; DIO/F 9,1; Cbra 18,5; Cant 13,2; Ccarp Cd3c 9,0; CF 24,5; Ctb 22,0; Ctr 10,4; Cpe 11,5; Cd4t 11,3; fêmea – CRC 59,8; CC 26; LC 32; DNF 5,4; DIN 4,0; DN 1,5; DO 5,0; DIO/F 10,5; Cbra 18,5; Cant 13,4; Ccarp 8,3; Cd3c 7,1; CF 24,3; Ctb 21,2; Ctr 10,2; Cpe 10,0; Cd4t 9,6. O exemplar coletado apresenta maior CRC quando comparado com a literatura (Prado & Pombal Jr., 2008).

Algumas discrepâncias nas medidas do braço e pé deve-se ao fato que, neste estudo considerou o comprimento do braço, antebraço, carpo, tarso, planta do pé e respectivos dedos como medidas separadas. *P. subguttata* apresenta apêndices nas laterais da boca e na ponta do focinho. Possui coloração marrom clara e algumas tonalidades escuras no dorso, e ventre escuro. Apresentam estrias dorso-laterais no dorso. O focinho de ambos tem formato semicircular em vista dorsal, e variam de obtuso a vertical de perfil.

***Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802)**

Um único indivíduo jovem foi capturado nas armadilhas de interceptação e queda da cota 100 metros. Não foi encontrado nenhum indivíduo vocalizando nos sítios de reprodução próximos. Esta é uma espécie exótica, com distribuição no sul e sudeste do Brasil (Giovanelli *et al.*, 2008), e com registros na Argentina (Akmentins & Cardozo, 2010) e no Uruguai (Laufer *et al.*, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Riqueza de Anfíbios e Conservação

A rica fauna de anfíbios abordada neste estudo se deve à variedade de ambientes explorados. Todo o gradiente de altitude que a APA Serra Dona Francisca contempla apresenta inúmeros riachos, açudes, brejos permanentes e temporários, entre as fitofisionomias da Floresta Ombrófila Densa, Mista e Estepes (IBGE, 1992). Ainda assim, eram esperadas algumas espécies adicionais muito comuns, como: *Rhinella henselii*, *Hypsiboas guentheri*, *Dendropsophus sanborni*, *Hypsiboas prasinus*, *Proceratophrys brauni*, *Sphaenorhynchus caramaschii*, *Leptodactylus fuscus* e *Leptodactylus gracilis*. Nem todas estas espécies são citadas por Lucas (2008) para os municípios do estudo e adjacentes. Alguns destes são registros em localidades próximas com a mesma formação geológica e fitofisionômica (Conte & Rossa-Feres, 2007). Como as espécies *Sphaenorhynchus caramaschii* e *Rhinella henselii*, cuja localidade-tipo é o município de São Bento do Sul (Baldiessa Jr *et al.*, 2004; Toledo *et al.*, 2007), próximo à área de estudo. Deste modo, a ausência destes registros se deve a uma casualidade da amostra. Algumas espécies constituem novos registros para a região, como: *Odontophrynus americanus*, *Dendropsophus berthaltutzae*, *Dendropsophus elegans*, *Scinax tymbamirim* e *Leptodactylus plaumanni*. Assim

como, são novas espécies, afins ou “a confirmar”: *Brachycephalus* sp., *Ischnocnema* sp1.; *Ischnocnema* sp2.; *Melanophryniscus* sp., *Fritziana* aff. *fissilis*, *Fritziana* sp., *Hypsiboas* sp., *Scinax* cf. *perpusillus*, *Crossodactylus* sp., *Physalaemus* aff. *gracilis* e *Leptodactylus* cf. *latrans*. O encontro da espécie exótica *Lithobates catesbeianus* na região do Quiriri, na cota de altitude 100 metros, precisa ser avaliada em estudos futuros. O fato de ter sido encontrado apenas um indivíduo jovem durante todo o estudo gera dúvidas quanto ao tamanho da população existente.

O fato de a APA Serra Dona Francisca constituir de uma unidade de conservação com uso sustentável limita as ações de conservação em comparação a uma unidade de proteção integral. Atividades de mineração de caulim ocorrem na cota de altitude 1000 metros. No entanto, as lavras ocorrem na área de pastagem desta área, e não demandam de supressão de floresta. Um possível impacto desta atividade na comunidade de anfíbios da região poderia ser o escoamento superficial de sedimentos e deposição de particulados suspensos no ar nos sítios reprodutivos, acarretando no assoreamento dos mesmos. Contudo, até onde se observou, existe um controle destes impactos, com a canalização da água superficial para lagoas de sedimentação, e uso de caminhões pipa para molhar as estradas, evitando a suspensão de particulados.

Na convivência com os moradores da região, observou-se que muitos proprietários aproveitam as belezas naturais da região para o ecoturismo. Assim, hotéis, pousadas e locais disponibilizados para eventos, utilizam das inúmeras trilhas, cachoeiras, rios, morros e da belíssima paisagem para atrair um público que procuram um contato maior com a natureza. Desta forma, existe interesse da população local na preservação do meio ambiente da Serra Dona Francisca.

Taxonomia, Morfologia e Análises Acústicas

O foco deste estudo não foi questionar os parâmetros morfométricos e acústicos das espécies de anfíbios disponíveis na literatura, principalmente daquelas espécies que foram revisadas recentemente.

As análises acústicas permitiram avaliar os parâmetros acústicos dos cantos de algumas espécies, com destaque para *Cycloramphus bolitoglossus*, *Cycloramphus izecksohni*, *Dendrophryniscus berthalutzae*, *Rhinella abei*, *Aplastodiscus albosignatus*, *Bokermannohyla circumdata*, *Dendropsophus weneri*, *D. elegans*, *D. microps*, *Hypsiboas bischoffi*, *H. semilineatus*, *S. littoralis*, *Trachycephalus mesophaeus*, *Physalaemus nanus*, *Scythrophrys*

sawayae, *Elachistocleis bicolor* e *Odontophrynus americanus*, cujas vocalizações até então eram desconhecidas ou algumas variações foram observadas. As medidas morfométricas também complementaram com informações sobre a biometria de algumas espécies, principalmente de: *Dendrophryniscus berthalutzae*, *Dendropsophus elegans*, *Leptodactylus notoaktites*, *Leptodactylus plaumanni*, *Scinax catharinae*, *Physalaemus nanus*, *Chiasmocleis leucosticta* e *Elachistocleis bicolor*. Nenhuma destas espécies possuem grandes dúvidas quanto à taxonomia.

Percebe-se que muitas destas espécies possuem distribuição para a região sul do Brasil, e a ausência de informações sugere poucos estudos. Este estudo não focou na descrição destas novas espécies, como *Brachycephalus* sp., *Ischnocnema* sp1., *Ischnocnema* sp2., *Melanophryniscus* sp., *Fritziana* aff. *fissilis*, *Fritziana* sp., *Hypsiboas* sp., *Scinax* cf. *perpusillus*, *Crossodactylus* sp. e *Physalaemus* aff. *gracilis*, porém trouxe evidências que fortalecem as hipóteses de que estas são novas espécies.

História Natural dos Anfíbios

A sazonalidade climática afeta diretamente o período de atividade reprodutiva das espécies de anfíbios (Bertoluci, 1998). Percebe-se como um padrão geral para a região subtropical é a diminuição da riqueza de espécies nos meses frios, principalmente nos meses de maio a julho (Conte & Machado, 2005; Conte & Rossa-Feres, 2007). Nestes meses, são registrados os menores volumes de chuva e médias de temperaturas. Não apenas o inverno é rigoroso para os padrões brasileiros, mas no inverno de 2013 nevou nesta localidade, assim como em diversos locais de altitude da região sul. As espécies que estiveram em atividade de vocalização no verão de 2012-2013 retornaram no verão de 2013-2014. Não ocorreu diminuição da riqueza quando comparado o mesmo período de amostragem (Tabela 3).

Quanto ao uso de ambientes, 46 espécies foram registradas ocupando ambientes lênticos, 22 ambientes lóticos e em alguma atividade reprodutiva no interior da floresta 17 espécies. Foram detectados 15 modos reprodutivos entre as espécies deste estudo, com predominância do modo 1, sendo que são descritos 39 modos para o bioma Mata Atlântica. O modo reprodutivo 1 é o mais e generalizado entre as espécies (Duellman & Trueb, 1994), portanto, isso explica a maior ocupação das espécies de anfíbios em ambientes lênticos.

AGRADECIMENTOS

A todos que tiveram algum envolvimento neste trabalho, desde a execução do projeto até a redação deste manuscrito, em especial: Maria Vitória Giglio, Jaqueline Reginato Koser e Amanda Alves Trentini. À Universidade Federal do Paraná e Universidade Regional de Blumenau pela estrutura e suporte desta pesquisa. Ao CNPQ pela bolsa de estudo. À Fundação Boticário pelo financiamento do projeto. À PLASVALE pela doação do material para a confecção das armadilhas. Ao Hotel Vale das Hortências, Recanto Pé-da-Serra e aos moradores da estrada Rio do Júlio e do Quiriri, pelo suporte e permissão para acessar suas propriedades. À FUNDEMA e ao SISBIO pelas autorizações de execução e coleta desta pesquisa: 013/12-GEMAP e 35005-2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKMENTINS, M. S. & CARDOZO, D. E. 2010. American bullfrog *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) invasion in Argentina. *Biological Invasions*, 12: 735-737.
- ALMEIDA-SANTOS, M., C. C. SIQUEIRA, M. V. S., & ROCHA, C. F. D. 2011. Ecology of the Brazilian Flea Frog *Brachycephalus didactylus* (Terrarana: Brachycephalidae). *Journal of Herpetology* 45: 251-255.
- ARMSTRONG, C. G. & CONTE, C. E. 2010. Taxocenose de anuros (Amphibia: Anura) em uma área de Floresta Ombrófila Densa no Sul do Brasil. *Biota Neotropica*, 10(1): 39-46.
- BALDISSERA JR., F. A.; CARAMASCHI, U. & HADDAD, C. F. B. 2004. Review of the *Bufo crucifer* species group, with descriptions of two new related species (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro*, 62(3): 255-282.
- BASTOS, R. & HADDAD, C. F. B. 1995. Vocalizações e interação acústica de *Hyla elegans* (Anura, Hylidae) durante a atividade reprodutiva. *Naturalia*, 20: 165-176.
- BASTOS, R. P. & HADDAD, C. F. B. 1996. Breeding Activity of the Neotropical Treefrog *Hyla elegans* (Anura, Hylidae). *Journal of Herpetology*, 30(3): 355-360.
- BASTOS, R. P. & POMBAL JR, J. P. 1995. New Species of *Crossodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic Rain Forest of Southeastern Brazil. *Copeia*, 2: 436-439.
- BERTOLUCI, J. 1998. Annual Patterns of Breeding Activity in Atlantic Rainforest Anurans. *Journal of Herpetology*, 32(4): 607-611.
- BOKERMANN, W. C. A. 1962a. Cuatro nuevos Hylidos del Brasil. *Neotropica Notas Zoologicas Sudamericanas*, 8(27): 81-91.

- BOKERMANN, W. C. A. 1962b. Notas sobre Três Espécies de *Physalaemus* (Amphibia, Salientia, Leptodactylidae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 34(4): 563-568.
- BOKERMANN, W. C. A. 1964. Uma nova espécie de *Hyla* da Serra do Mar em São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, 4(24): 429-434.
- BOULENGER, G. A. 1888. Descriptions of new Brazilian batrachians. *The Annals and Magazine of Natural History*, 1(6): 187-189.
- BRANDÃO, R. A.; DE FREITAS, M. A. & SEBEN, A. 1996. Geographic distribution: *Phrynohyas mesophaea*. *Herpetological Review*, 27: 86.
- CANELAS, M. A. S. & BERTOLUCI, J. 2007. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia série Zoologia*, 97(1): 21-16.
- CARAMASCHI, U. 2010. Notes on the taxonomy status of *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) and description of five new species of *Elachistocleis* Parker, 1972 (Amphibia, Anura, Microhylidae). *Boletim do Museu Nacional: série Zoologia*, 527: 1-30.
- CARDOSO, A. J. & HADDAD, C. F. B. 1984. Variabilidade acústica em diferentes populações e interações agressivas de *Hyla minuta* (Amphibia, Anura). *Ciência e Cultura*, 36: 1393-1399.
- CARVALHO, T. R. D.; GIARETTA, A. A. & MAGRINI, L. 2012. A new species of the *Bokermannohyla circumdata* group (Anura: Hylidae) from southeastern Brazil, with bioacoustic data on seven species of the genus. *Zootaxa*, 3321: 37-55.
- CASSINI, C. S.; CRUZ, C. A. G. & CARAMASCHI, U. 2010. Taxonomic review of *Physalaemus olfersii* (Lichtenstein & Martens, 1856) with revalidation of *Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864) and description of two new related species (Anura: Leiuperidae). *Zootaxa*, 249: 1-33.
- CASTANHO, L. M.; HADDAD, C. F. B. & PRICE, A. H. 2000. New Species of *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from Guaraqueçaba, Atlantic Forest of Brazil. *Copeia*, 3: 777-781.
- CLEMENTE-CARVALHO, R. B. G.; KLACZKO, J.; IVAN PEREZ, S.; ALVES, A. C. R.; HADDAD, C. F. B. & DOS REIS, S. F. 2011. Molecular phylogenetic relationships and phenotypic diversity in miniaturized toadlets, genus *Brachycephalus* (Amphibia: Anura: Brachycephalidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 61(1): 79-89.
- COCHRAN, D. M. 1953. Three New Brazilian Frogs. *Herpetologica*, 8(4): 111-120.
- COCHRAN, D. M. 1955. *Frogs of Southeastern Brazil*. Smithsonian Institution, Washington.

- CONTE, C. E. & MACHADO, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 4(22): 940-948.
- CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1): 162-175.
- CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24(4): 1025-1037.
- CONTE, C. E.; NOMURA, F.; MACHADO, R. A.; KWET, A.; LINGNAU, R. & ROSSA-FERES, D. D. C. 2010. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e considerações sobre suas vocalizações. *Biota Neotropica*, 10(2): 201-224.
- CONTE, C. E.; LINGNAU, R. & KWET, A. 2005. Description of the advertisement call of *Hyla ehrhardti* Müller, 1924 and new distribution records (Anura: Hylidae). *Salamandra*, 41(3): 147-151.
- CORN, P. S. 1994. Straight-Line Drift Fences and Pitfall Traps. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C & FOSTER, M. S. (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*, Smithsonian Institution Press, Washington/ London, 109-118.
- CRUZ, C. A. G.; CARAMASCHI, U. & IZECKSOHN, E. 1997. The genus *Chiasmocleis* Méhely, 1904 (Anura, Microhylidae) in the Atlantic Rain Forest of Brazil, with description of three new species. *Alytes*. 15: 49–71.
- DIAS, I. R.; LOURENÇO-DE-MORAES, R. & SOLÉ, M. 2012. Description of the advertisement call and morphometry of *Haddadus binotatus* (Spix, 1824) from a population from southern Bahia, Brazil. *North-Western Journal of Zoology*, 8(1): 107-111.
- DUELLMAN, W. E. & GRAY, P. 1983. Developmental biology and systematics of the egg-brooding hylid frogs, genera *Flectonotus* and *Fritziana*. *Herpetologica*, 39: 333–359.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. *Biology of Amphibians*. 2ª edição. The Johns Hopkins University Press Baltimore, Maryland, USA.
- DUELLMAN, W. E.; JUNGFER, K. H. & BLACKBURN, D. C. 2011. The phylogenetic relationship of geographically separated "*Flectonotus*" (Anura: Hemiphractidae) as revealed by molecular, behavioral, and morphological data. *Phyllomedusa*, 10(1): 15-29.
- FAIVOVICH, J. 2005. A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from Misiones, Argentina. *Herpetologica*, 61(1): 69-77.

- FAIVOVICH, J.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; FROST, D. R.; CAMPBELL, J. A. & WHEELER, W. C. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylineae: Phylogenetic analysis and Taxonomic Revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 294: 1-240.
- FAIVOVICH, J.; CRUZ, C. A. G. & PEIXOTO, O. L. The identity of *Hylla ehrhardti* Müller, 1924 (Anura, Hylidae). *Journal of Herpetology*, 36(2): 325-327.
- FICKER, C. *Histórias de Joinville: subsídios para a crônica da colônia Dona Francisca*. 2ª edição. Imprensa Ipiranga, Joinville, SC.
- FRANÇA E SOUZA, I.; SILVA, W. V.; SILVA, H. L. R. D. & SILVA JR, N. J. 2001. *Bufo ictericus*. *Herpetological Review*, 32(4): 269.
- FROST, D. R. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Disponível em: < <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> >. Acesso em: abril 2014.
- FUSINATTO, L. A.; CRUZ, C. A. G. & GARCIA, P. C. A. 2008. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Dendrophryniscus berthelutzae*: Distribution extension and geographic distribution map. *Check List*, 4(3): 248-250.
- GARCIA, P. C. A. 1996. Nova Espécie de *Eleutherodactylus* Duméril & Bibron, 1891 do estado de Santa Catarina, Brasil (Amphibia; Anura; Leptodactylidae). *Biociências*, 4(2): 57-68.
- GARCIA, P. C. A.; CARAMASCHI, U. & KWET, A. 2001. O status taxonômico de *Hyla cochranae* Mertens e recharacterização de *Aplastodiscus* A. Lutz (Anura, Hylidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(4): 1197-1218.
- GARCIA, P. C. A.; FAIVOVICH, J. & HADDAD, C. F. B. 2007. Redescription of *Hypsiboas semiguttatus*, with the Description of a New Species of the *Hypsiboas pulchellus* group. *Copeia*, 4: 933-951.
- GAREY, M. V.; COSTA, T. R. N.; DE LIMA, A. M. X.; TOLEDO, L. F. & HARTMANN, M. T. 2012. Advertisement call of *Scinax littoralis* and *S. angrensis* (Amphibia: Anura: Hylidae), with notes on the reproductive activity of *S. littoralis*. *Acta Herpetologica*, 7(2): 297-308.
- GEHARA, M.; CANEDO, C.; HADDAD, C. B. & VENCES, M. 2013. From widespread to microendemic: molecular and acoustic analyses show that *Ischnocnema guentheri* (Amphibia: Brachycephalidae) is endemic to Rio de Janeiro, Brazil. *Conservation Genetics*, 14(5): 973-982.
- GIARETTA, A. A. & SAWAYA, R. J. 1998. Second Species of *Psyllophryne* (Anura: Brachycephalidae). *Copeia*, 4: 985-987.

- GIASSON, L. O. M. & HADDAD, C. F. B. 2006. Social Interactions in *Hypsiboas albomarginatus* (Anura: Hylidae) and the Significance of Acoustic and Visual Signals. *Journal of Herpetology*, 40(2): 171-180.
- GIASSON, L. O. M.; HADDAD, C. F. B. 2007. Mate choice and reproductive biology of *Hypsiboas albomarginatus* (Anura: Hylidae) in the Atlantic Forest, Southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 2(3): 157-164.
- GIOVANELLI, J. G. R.; HADDAD, C. F. B. & ALEXANDRINO, J. 2008. Predicting the potencial distribution of the alien invasive American bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in Brazil. *Biological Invasions*, 10: 585-590.
- GUTSCHE, A.; KWET, A.; KUCHARZEWSKI, C.; LINGNAU, R. & GÜTHER, R. 2007a. Wilhelm Ehrhardt and an evaluation of his amphibians and reptiles held in the Herpetological Collection of the Museum für Naturkunde, Berlin. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin. Zoologisches Museum und Institut für Spezielle Zoologie (Berlin)*, 83(1): 80-93.
- GUTSCHE, A.; KWET, A.; KUCHARZEWSKI, C. & HALLERMANN, J. 2007b. Historical Collections of Amphibians and Reptiles from Brazil by Wilhelm Ehrhardt, Deposited at the Zoological Museum of the University of Hamburg. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 104: 175-194.
- HADDAD, C. F. B. & HÖDL, W. 1997. New Reproductive Mode in Anurans: Bubble Nest in *Chiasmocleis leucosticta* (Microhylidae). *Copeia*, 3: 585-588.
- HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. 2005. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, 55(3): 207-217.
- HADDAD, C. F. B. & SAWAYA, R. J. 2000. Reproductive Modes of Atlantic Forest Hylid Frogs: A General Overview and the Description of a New Mode. *Biotropica*, 32(4b): 862-871.
- HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A. & POMBAL JR, J. P. Redescritção de *Hylodes perplicatus* (Miranda-Ribeiro, 1926) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Museu Nacional*, v. 61, n. 4, p. 245-254, 2003.
- HADDAD, C. F. B.; POMBAL JR, J. P. & GORDO, M. 1990. Foam Nest in a Hylidae Frog (Amphibia, Anura). *Journal of Herpetology*, 24(2): 225-226.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. 2013. *Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica - Diversidade e Biologia*. Anolis Books.

- HAWKINS, M. A.; SITES JR, J. W. & NOONAN, B. P. 2007. *Dendropsophus minutus* (Anura: Hylidae) of the Guiana Shield: using DNA barcodes to assess identity and diversity. *Zootaxa*, 1540: 61-67.
- HEDGES, S. B.; DUELLMAN, W. E. & HEINICKE, M. P. 2008. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa*, 1737: 1-182.
- HENSEL, R. Beiträge zur Kenntnis der Wirbelthiere Südbrasilens. *Archiv für Naturgeschichte*. 33: 120–162.
- HEYER, W. R. 1973. Systematics of the *marmoratus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Contributions in Science*, 251: 1-50.
- HEYER, W. R. 1978. Systematics of the *fuscus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Science Bulletin of Natural History Museum of Los Angeles County*, 29: 1-84.
- HEYER, W. R. 1983a. Variation and Systematics of frogs of the genus *Cycloramphus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Arquivos de Zoologia*, 30(4): 235-339.
- HEYER, W. R. 1983b. Notes on the frog genus *Cycloramphus* (Amphibia: Leptodactylidae), with descriptions of two new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 3(96): 548-559.
- HEYER, W. R. 1985a. Taxonomic and Natural History notes on frogs of the genus *Centrolenella* (Amphibia: Centrolenidae) from southeastern Brasil and Adjacent Argentina. *Papéis Avulsos De Zoologia - Museu De Zoologia Da Universidade De São Paulo*, 36(1): 1-21.
- HEYER, W. R. 1985b. New Species of frogs from Boracéia, São Paulo, Brazil. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 3(98): 657-671.
- HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. E. 1990. Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia*, 31(4): 231-410.
- HEYER, W. R.; GARCÍA-LOPEZ, J. M. & CARDOSO, A. J. 1996. Advertisement call variation in the *Leptodactylus mystaceus* species complex (Amphibia: Leptodactylidae) with a description of a new sibling species. *Amphibia-Reptilia*, 17: 7-31.
- IBGE. 1992. *Manual técnico da vegetação brasileira*. IBGE, Rio de Janeiro.
- IUCN. 2014. *IUCN Red List of Threatened Species*. Disponível em: < www.iucnredlist.org >. Acesso em: abril de 2014.
- IZECKSOHN, E. 1971. Nôvo gênero e nova espécie de Brachycephalidae do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Museu Nacional: série Zoologia*, 280: 1-12.

- IZECKSOHN, E. 1993. Três novas espécies de *Dendrophryniscus* Jiménez de La Espada das regiões sudeste e sul do Brasil (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 10(3): 473-488.
- KLEIN, R. M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia*, 12: 17-51.
- KWET, A. & ANGULO, A. 2002. A new species of *Adenomera* (Anura, Leptodactylidae) from the Araucaria forest of Rio Grande do Sul (Brazil), with comments on the systematic status of southern populations of the genus. *Alytes*, 20(1-2): 28-43.
- KWET, A. & SOLÉ, M. 2005. Validation of *Hylodes henselii* Peters, 1870, from Southern Brazil and Description of Acoustic Variation in *Eleutherodactylus guentheri* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology*, 39(4): 521-532.
- KWET, A. 2001. Südbrasilianische Laubfrösche der Gattung *Scinax* mit Bemerkungen zum Geschlecht des Gattungsnamens und zum taxonomischen Status von *Hyla granulata* Peters, 1871. *Salamandra*, 37(4): 211-238.
- KWET, A. 2007. Bioacoustic variation in the genus *Adenomera* in southern Brazil, with revalidation of *Leptodactylus nanus* Müller, 1922 (Anura, Leptodactylidae). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin. Zoologische Reihe*, 83: 56-68.
- KWET, A. 2008. New species of *Hypsiboas* (Anura: Hylidae) in the *pulchellus* group from southern Brazil. *Salamandra*, 44(1): 1-14.
- KWET, A.; DI-BERNARDO, M. & GARCIA, P. C. A. 2001. The Taxonomic Status of *Leptodactylus geminus* Barrio, 1973. *Journal of Herpetology*, 35(1): 56-62.
- KWET, A.; LINGNAU, R. & DI-BERNARDO, M. 2010. *Anfibios - Amphibien - Amphibians/Serra Gaúcha*. EDIPUCRS, Porto Alegre, RS.
- LANGONE, J. A. & SEGALLA, M. V. Una nueva especie de *Eleutherodactylus* del estado de Paraná, Brasil. *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 12(185): 1-7.
- LANGONE, J. A. 1989. Descripción de la larva de *Physalaemus gracilis* (Boulenger, 1883) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 12(171): 1-11.
- LANGONE, J. A.; SEGALLA, M. V.; BORNSCHEIN, M. & DE SÁ, R. O. 2008. A new reproductive mode in the genus *Melanzophryniscus* Gallardo, 1961 (Anura: Bufonidae) with description of a new species from the state of Paraná, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 3(1): 1-9.
- LAUFER, G.; CANAVERO, A.; NÚÑEZ, D. & MANEYRO, R. 2008. Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) invasion in Uruguay. *Biological Invasions*, 10: 1183-1189.

- LAVILLA, E. O.; LANGONE, J. A.; CARAMASCHI, U.; HEYER, W. R. & DE SÁ, R. O. 2010. The identification of *Rana ocellata* Linnaeus, 1758. Nomenclatural impact on the species currently known as *Leptodactylus ocellatus* (Leptodactylidae) and *Osteopilus brunneus* (Gosse, 1851) (Hylidae). *Zootaxa*, 2346: 1-16.
- LAVILLA, E. O.; VAIRA, M. & FERRARI, L. 2003. A new species of *Elachistocleis* (Anura: Microhylidae) from the Andean Yungas of Argentina, with comments on the *Elachistocleis ovalis*-*E. bicolor* controversy. *Amphibia-Reptilia*, 24(3): 269-284.
- LINGNAU, R. & BASTOS, R. P. 2003. Vocalizações de duas espécies de anuros do sul do Brasil (Amphibia, Hylidae). *Arquivos do Museu Nacional*, 61(3): 203-207.
- LINGNAU, R. 2009. *Distribuição temporal, atividade reprodutiva e vocalizações em uma assembléia de anfíbios anuros de uma Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina, sul do Brasil*. (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- LINGNAU, R.; SOLÉ, M.; DALLACORTE, F. & KWET, A. 2008. Description of the advertisement call of *Cycloramphus bolitoglossus* (Werner, 1897), with comments on other species in the genus from Santa Catarina, south Brazil (Amphibia, Cycloramphidae). *North-Western Journal of Zoology*, 4(2): 224-235.
- LUCAS, E. M. & GARCIA, P. C. A. 2011. Amphibia, Anura, Hylidae Rafinesque, 1815 and Hylodidae Günther, 1858: Distribution extension and new records for Santa Catarina, southern Brazil. *Check List*, 7(1): 13-16.
- LUCAS, E. M. 2008. *Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil*. (Doutorado). Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP.
- LUTZ, A. & LUTZ, B. 1938. On *Hyla aurantiaca* Daudin and *Sphoenorhynchus* Tschudi and on two allied Hylae from South-eastern Brazil. *Annais da Academia Brasileira de Ciencias*, 10(2): 175-194.
- LUTZ, B. & BOKERMANN, W. C. A. 1963. A New Tree Frog from Santa Catarina, Brazil. *Copeia*, 3: 558-561.
- LUTZ, B. Anfíbios anuros da coleção Adolfo Lutz: VIII *Hyla squalirostris* Lutz, 1925. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 50: 615-624.
- LUTZ, B. Anfíbios Anuros da Coleção Adolpho Lutz. *Memória do Instituto Oswaldo Cruz*, 48: 599-623.
- LUTZ, B. 1973. *Brazilian Species of Hyla*. University of Texas Press, Austin.

- LYNCH, J. D. 1979. The Amphibians of the Lowland Tropical Forests. In: DUELLMAN, W. E. (Ed.). *The South American Herpetofauna: It's Origin, Evolution, and Dispersal*. Lawrence, University of Kansas, Kansas, USA, 7: 188-215.
- MACHADO, I. F.; MOREIRA, L. F. B.; SILVA, R. B. D.; BECKER, R. G. & MESQUITA, A. S. O. 2010. Amphibia, Anura, Centrolenidae, *Vitreorana uranoscopa* (Müller, 1924): Distribution extension in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Check List*, 6(3): 410-411.
- MAFFEI, F.; UBAID, F. K.; ALMEIDA, S. C. D.; ROLIM, D. C.; SCARPELLINI JR, D. G.; MOYA, G. M.; SPIRANDELLI-CRUZ, E. F. & JIM, J. 2009. Amphibia, Anura, Hylidae, *Dendropsophus microps* (Peters, 1872): Distribution extension in state of São Paulo, Brazil and first record in Cerrado domain. *Check List*, 5(4): 776-779.
- MANEYRO, R. & KWET, A. 2008. Amphibians in the border region between Uruguay and Brazil: Updated species list with comments on taxonomy and natural history (Part I: Bufonidae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A, Neue Serie*, 1: 95-121.
- MARCELINO, V. R.; HADDAD, C. F. B. & ALEXANDRINO, J. 2009. Geographic Distribution and Morphological Variation of Striped and Nonstriped Populations of the Brazilian Atlantic Forest Treefrog *Hypsiboas bischoffi* (Anura: Hylidae). *Journal of Herpetology*, 43(2): 351-361.
- MOURA, M. R.; LACERDA, J. V. A. & FEIO, R. N. 2012. Advertisement call and distribution of *Dendropsophus berthaltutzae* (Anura: Hylidae). *Salamandra*, 48(2): 177-180.
- MÜLLER, L. 1922. Über eine Sammlung Froschlurche von Sta. Catharina nebst Beschreibung zweier neuer Arten. *Blätter für Aquarien- und Terrarien-Kunde*. Stuttgart, 33: 167-171.
- MÜLLER, L. 1924. Neue laubfrösche aus dem Staate Santa Catharina, S. O. Brasilien. *Zoologischer Anzeiger*, 59: 233-238.
- MUNIZ, K. P. R.; GIARETTA, A. A.; SILVA, W. R. & FACURE, K. G. 2008. Auto-ecologia de *Hypsiboas albopunctatus* (Anura, Hylidae) em área de Cerrado no sudeste do Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 98: 254-259.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. D. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- NAPOLI, M. F.; ENCARNÇÃO, L.; CUNHA, M.; ABREU, R. & HERRERA, J. 2011. Paradoxical geographic distributions, new record, and corrections of *Bokermannohyla circumdata* (Cope, 1870) and *B. caramaschii* (Napoli, 2005) (Amphibia: Anura: Hylidae). *Herpetology Notes*, 4: 105-109.
- NASCIMENTO, L. B.; CARAMASCHI, U. & CRUZ, C. A. G. 2005. Taxonomic Review of the Species groups of the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 with revalidation of the genera

- Engystomops* Jiménez-de-la-Espada, 1872 and *Eupemphix* Steindachner, 1863 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Museu Nacional*, 63(2): 297-320.
- NUNES, I.; KWET, A. & POMBAL, J. P. 2012. Taxonomic Revision of the *Scinax alter* Species Complex (Anura: Hylidae). *Copeia*, 3: 554-569.
- ORRICO, V. G. D.; LINGNAU, R. & GIASSON, L. O. M. The Advertisement Call of *Dendropsophus nahdereri* (Anura, Hylidae, Dendropsophini). *South American Journal of Herpetology*, 4(3): 295-299.
- PEIXOTO, O. L. 1995. Associação de anuros a Bromeliáceas na Mata Atlântica. *Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida*, 17(2): 75-83.
- PELUSO JR, A. 1991. *Aspectos geográficos de Santa Catarina*. UFSC, Florianópolis, SC.
- PEREYRA, M. O.; BORTEIRO, C.; BALDO, D.; KOLENC, F. & CONTE, C. E. 2012. Advertisement call of the closely related species *Scinax aromothyella* Faivovich 2005 and *S. berthae* (Barrio 1962), with comments on the complex calls in the *S. catharinae* group. *Herpetological Journal*, 22: 133-137.
- PIE, M. R.; MEYER, A. L. S.; FIRKOWSKI, C. R.; RIBEIRO, L. F. & BORNSCHEIN, M. R. 2013. Understanding the mechanisms underlying the distribution of microendemic montane frogs (*Brachycephalus* spp., Terrarana: Brachycephalidae) in the Brazilian Atlantic Rainforest. *Ecological Modelling*, 250: 165-176.
- PIMENTA, B. V. S. 2008. *Revisão Taxonômica do gênero Crossodactylus Duméril & Bibron, 1841 (Anura, Hylodidae)*. (Doutorado). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- PIMENTA, B. V.; BÉRNILS, R. S. & POMBAL JR, J. P. 2007. Amphibia, Anura, Brachycephalidae, *Brachycephalus hermogenesi*: Filling gap and geographic distribution map. *Check List*, 3(3): 277-279.
- POMBAL JR, J. P. & BASTOS, R. P. 2003. Vocalizações de *Scinax perpusillus* (A. Lutz & B. Lutz) e *S. ardous* Peixoto (Anura, Hylidae), com comentários taxonômicos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(4): 607-610.
- POMBAL JR, J. P. & BASTOS, R. P. 1998. Nova espécie de *Hyla* Laurenti, 1768 do centro-oeste brasileiro e a posição taxonômica de *H. microcephala weneri* Cochran, 1952 e *H. microcephala meridiana* B. Lutz, 1952 (Anura, Hylidae). *Boletim Do Museu Nacional. Nova Serie, Zoologia*, 390: 1-13.
- Pombal Jr, J. P. & Gordo, M. 1991. Duas Novas Espécies de *Hyla* da Floresta Atlântica no estado de São Paulo (Amphibia, Anura). *Memórias do Instituto Butantan*, 53(1): 135-144.

- POMBAL JR, J. P. & HADDAD, C. F. B. 1992. Espécies de *Phyllomedusa* do grupo *burmeisteri* do Brasil oriental, com descrição de uma espécie nova (Amphibia, Hylidae). *Revista Brasileira Biologia*, 52: 217 - 229.
- POMBAL JR, J. P. 1999. Oviposição e desenvolvimento de *Brachycephalus ephippium* (Spix) (Anura, Brachycephalidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(4): 967-976.
- POMBAL JR, J. P.; HADDAD, C. F. B. & KASAHARA, S. 1995. A New Species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from Southeastern Brazil, with Comments on the Genus. *Journal of Herpetology*, 29(1): 1-6.
- PRADO, G. M. & POMBAL JR, J. P. 2008. Espécie de *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 com apêndices palpebrais (Anura; Cycloramphidae). *Arquivos de Zoologia*, 39(1): 1-85.
- RIBEIRO, L. F.; ALVES, A. C. R.; HADDAD, C. F. B. & REIS, S. F. D. 2005. Two New Species of *Brachycephalus* Günther, 1858 from the state of Paraná, Southern Brazil (Amphibia, Anura, Brachycephalidae). *Boletim do Museu Nacional: série Zoologia*, 519: 1-19.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J. & HIROTA, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142: 1141-1153.
- RODOWICZ-OSWIECIMSKY, T. 1992. *A colônia Dona Francisca no sul do Brasil*. Editora UFSC, Florianópolis, SC.
- RODRIGUES, D. D. J.; LOPES, F. S. & UETANABARO, M. 2003. Padrão reprodutivo de *Elachistocleis bicolor* (Anura, Microhylidae) na Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 93: 365-371.
- ROSSET, S. D. 2008. New Species of *Odontophrynus* Reinhardt and Lütken 1862 (Anura: Neobatrachia) from Brazil and Uruguay. *Journal of Herpetology*, 42(1): 134-144.
- ROSSET, S.; BALDO, D.; LANZONE, C. & BASSO, N. 2006. Review of the Geographic Distribution of Diploid and Tetraploid Populations of the *Odontophrynus americanus* Species Complex (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology*, 40(4): 465-477.
- SCHEIBE, L. F. 1986. A geologia de Santa Catarina - sinópse provisória. *GEOSUL*, 19(1): 7-38.
- SCOTT JR, N. J. & WOODWARD, B. D. Surveys at Breeding Sites. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C & FOSTER, M. S. (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington/ London, 118-125.
- SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. V. 2005. Conservation of Brazilian Amphibians. *Conservation Biology*, 19(3): 653-658.

- STEINBACH-PADILHA, G. C. 2008. A new species of *Melanophryniscus* (Anura, Bufonidae) from the Campos Gerais region of Southern Brazil. *Phyllomedusa*, 7(2): 99-108.
- TOLEDO, L. F.; GARCIA, P. C. A.; LINGNAU, R. & HADDAD, C. F. B. 2007. A new species of *Sphaenorhynchus* (Anura; Hylidae) from Brazil. *Zootaxa*, 1658: 57-68.
- TOLEDO, L.; GAREY, M.; COSTA, T. N.; LOURENÇO-DE-MORAES, R.; HARTMANN, M. T. & HADDAD, C. F. B. 2012. Alternative reproductive modes of Atlantic forest frogs. *Journal of Ethology*, 30(2): 331-336.
- VERDADE, V. K.; RODRIGUES, M. T.; CASSIMIRO, J.; PAVAN, D.; LIU, N. & LANGE, M. C. 2008. Advertisement Call, Vocal Activity, and Geographic Distribution of *Brachycephalus hermogenesi* (Giaretta and Sawaya, 1998) (Anura, Brachycephalidae). *Journal of Herpetology*, 42(3): 542-549.
- WERNER, F. 1897. Über einige noch unbeschriebene Reptilian und Batrachier. *Zoologischer Anzeiger*, 20: 261-267.
- WERNER, F. 1894. Herpetologische Nova. *Zoologischer Anzeiger*, 17: 410–415.

TABELAS

TABELA 1. Coordenadas geográficas, altitude, fitofisionomia (IBGE, 1992) e relevo das quatro localidades amostradas da APA Serra Dona Francisca, Joinville, Brasil. Legendas: FOBS = Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana; FODM = Ecótono entre Floresta Ombrófila Densa e Mista e FOME = Ecótono entre Floresta Ombrófila Mista e Estepes.

Pontos de Amostragem	Coordenadas Geográficas da localidade amostrada	Altitude (m)	Fitofisionomia	Relevo
Cota 100	S26° 09' 7,4" W48° 59' 32,8"	100	FODS	Planície
Cota 300	S26° 10' 44,6" W49° 00' 21,3"	300	FODS	Serra
Cota 700	S26° 17' 1,6" W49° 06' 8,5"	700	FODM	Planalto
Cota 1000	S26° 12' 46,7" W49° 13' 15,8"	1000	FOME	Planalto

TABELA 2. Espécies de anfíbios registrados em quatro cotas de altitude na Mata Atlântica subtropical - APA Serra Dona Francisca – Brasil, pelos métodos ASR no período de outubro de 2012 a janeiro de 2014, e AIQ no período de outubro de 2012 a março de 2013. X – registro.

Taxa/Cota	100		300		700		1000	
	ASR	AIQ	ASR	AIQ	ASR	AIQ	ASR	AIQ
Brachycephalidae								
<i>Brachycephalus</i> sp.	-	-	-	-	X	X	-	-
<i>Ischnocnema henselii</i> (Peters, 1872)	-	-	-	-	X	X	X	-
<i>Ischnocnema</i> sp1. (gr. <i>guentheri</i>)	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Ischnocnema</i> sp2. (gr. <i>lactae</i>)	-	-	X	-	-	-	-	-
Bufo								
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i> Izecksohn, 1994	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Rhinella abei</i> (Baldiisera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	-	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	X	X	-	-	X	X	X	X
	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Melanophryniscus</i> sp. (gr. <i>moreirae</i>)								
Centrolenidae								
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	-	-	-	-	X	-	X	-
Craugastoridae								
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	-	-	X	-	-	-	-	-
Cycloramphidae								
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i> (Werner, 1897)	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Cycloramphus izecksohni</i> Heyer, 1983	-	-	X	-	-	-	-	-
Hemiphractidae								
<i>Fritziana</i> aff. <i>fissilis</i>	X	-	X	-	X	-	-	-
<i>Fritziana</i> sp.	-	-	-	-	-	-	X	-
Hylidae								
<i>Aplastodiscus albosignatus</i> (A.Lutz & B.Lutz, 1938)	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>Aplastodiscus ehrhardti</i> (Müller, 1924)	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Aplastodiscus perviridis</i> A. Lutz in B. Lutz, 1950	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>Bokermannohyla hylax</i> (Heyer, 1985)	X	-	X	-	X	-	-	-
<i>Dendropsophus berthalutzae</i> (Bokermann, 1962)	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Dendropsophus microps</i> (Peter, 1872)	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	-	-	X	-	X	-	X	-
<i>Dendropsophus nahdereri</i> (B. Lutz & Bokermann, 1963)	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>Dendropsophus werneri</i> (Cochran, 1952)	X	-	X	-	X	-	-	-

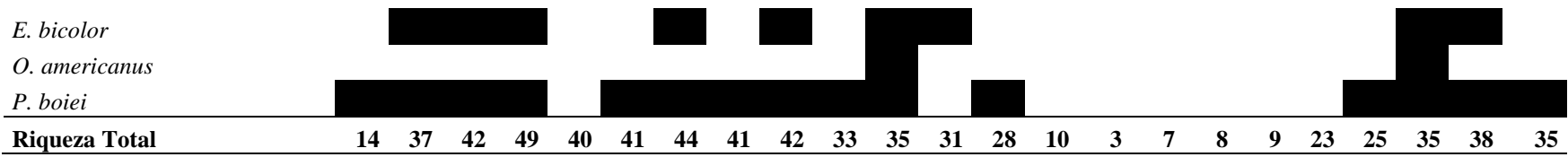
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Hypsiboas bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	-	-	X	-	X	-	X	-
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	X	-	X	-	X	-	X	-
<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Hypsiboas</i> sp. (gr. <i>pulchellus</i>)	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Phyllomedusa disticta</i> A. Lutz in B. Lutz, 1950	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>Scinax aromothyella</i> Faivovich, 2005	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Scinax catharinae</i> (Boulenger, 1888)	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Scinax</i> cf. <i>perpusillus</i>	-	-	X	-	X	-	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871)	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Scinax imbegue</i> (Nunes, Kwet & Pombal Jr., 2012)	X	-	X	-	X	-	-	-
<i>Scinax littoralis</i> (Pombal & Gordo, 1991)	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	X	-	X	-	X	-	X	-
<i>Scinax rizibilis</i> (Bokermann, 1964)	X	-	X	-	X	-	X	-
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Scinax tymbamirim</i> (Nunes, Kwet & Pombal Jr., 2012)	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaenorhynchus surdus</i> (Cochran, 1953)	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	-	-	X	-	X	-	-	-
Hylodidae								
<i>Crossodactylus</i> sp.	-	-	-	-	X	X	-	-
<i>Hylodes</i> sp.	-	-	X	X	X	X	-	-
Leptodactylidae								
<i>Adenomera araucaria</i> (Kwet & Angulo, 2003)	-	-	-	-	X	-	X	X
<i>Adenomera nana</i> Müller, 1922	X	X	X	X	X	X	X	-
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>latrans</i>	X	-	X	-	X	-	X	X
<i>Leptodactylus notoaktites</i> Heyer, 1978	X	X	X	X	X	X	-	-
<i>Leptodactylus plaumanii</i> Ahl, 1936	-	-	-	-	-	-	X	X
<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	X	X
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	X	X	-	-	X	-	X	X
<i>Physalaemus lateristriga</i> (Steindachner, 1864)	X	-	-	X	X	X	X	X
<i>Physalaemus nanus</i> (Boulenger, 1888)	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Scythrophrys sawayae</i> (Cochran, 1953)	-	-	-	X	X	X	-	X
Microhylidae								
<i>Chiasmocleis leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	X	X	X	X	-	X	-	-
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	X	X	-	-	-	-	-	X
Odontophrynidae								
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	-	X	X	X	X	X	X	X
<i>Proceratophrys subguttata</i> Izecksohn, Cruz, & Peixoto, 1999	-	-	-	-	-	X	-	-
Ranidae								
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	-	X	-	-	-	-	-	-
Riqueza Total	22	9	25	8	35	14	33	11

TABELA 3. Total de riqueza por campanha e registros por campanha das espécies de anfíbios encontrados na Área de Preservação Permanente (APA) Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Brasil. Estes registros representam a presença (barra preta) ou ausência (barra branca) das espécies nos sítios amostrados, seja eles forrageando, em atividades de vocalização ou período reprodutivo.

[illegible]

H. albopunctatus
H. bischoffi
H. faber
H. semilineatus
P. distincta
S. aromothyella
S. cf. perpusillus
S. fuscovarius
S. granulatus
S. imbegue
S. littoralis
S. perereca
S. rizibilis
S. sawayae
S. squalirostris
S. tymbamirim
S. surdus
T. mesophaeus
Crossodactylus sp.
H. perplicatus
A. araucaria
A. nana
L. plaumanni
L. cf. latrans
L. notoaktites
P. cuvieri
P. aff. gracilis
P. lateristriga
P. nanus
C. leucosticta





FIGURAS

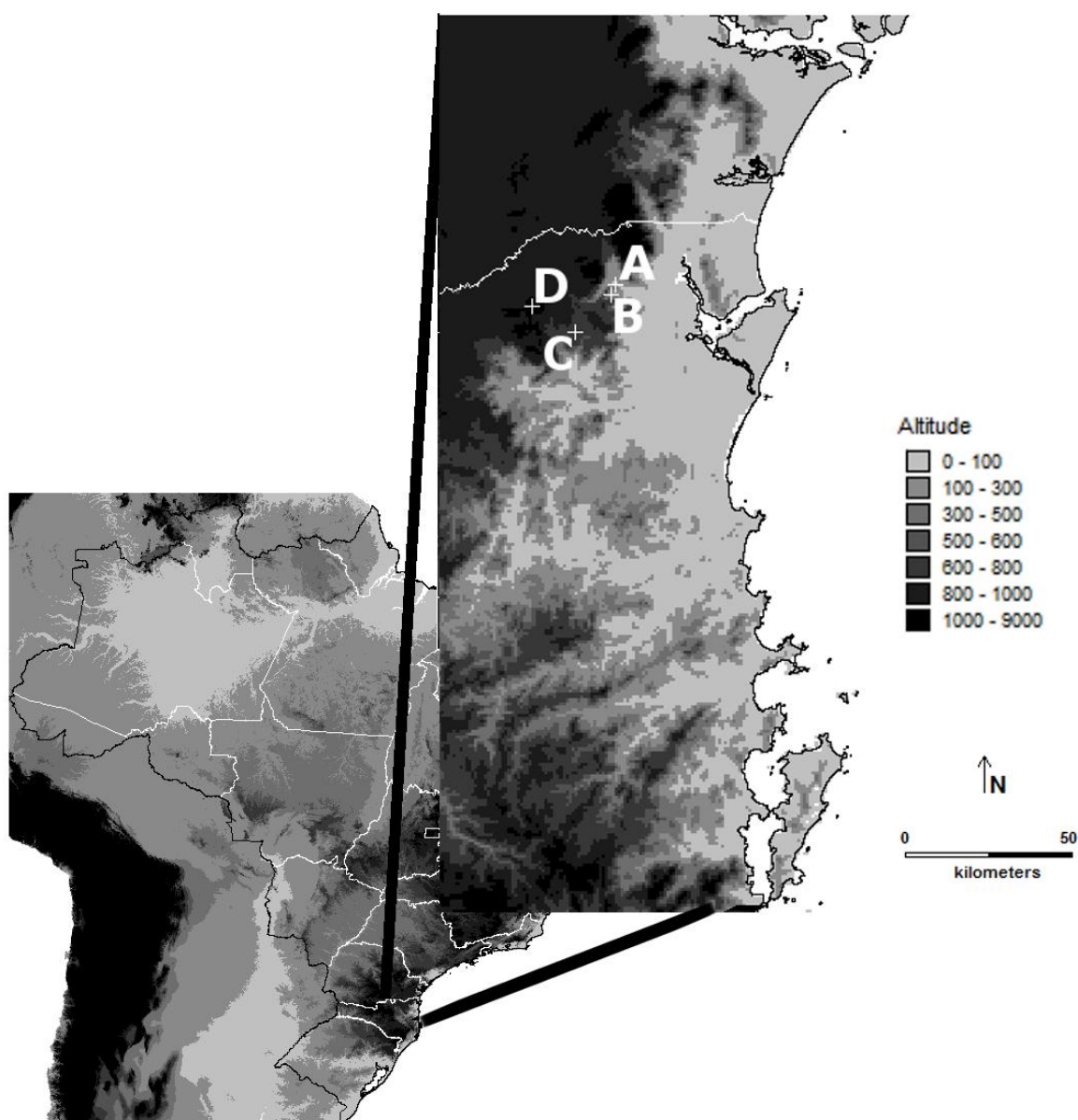


FIGURA 1. Mapa com a localização das quatro cotas de altitude amostradas durante o estudo na APA Serra Dona Francisca, Brasil. A – cota 100; B – cota 300; C – cota 700 e D – cota 1000 metros.



FIGURA 2. Exemplos de *Brachycephalus* sp. (A), *Ischnocnema henselii* (B), *Ischnocnema* sp1. (gr. *guentheri*) (C) *Ischnocnema* sp2. (gr. *lactae*) (D), *Dendrophryniscus berthalutzae* (E), *Rhinella abei* (F), *Rhinella icterica* (G), *Melanophryniscus* sp. (gr. *moreirae*) (H), *Vitreorana uranoscopa* (I), *Haddadus binotatus* (J), *Cycloramphus bolitoglossus* (K) e *Cycloramphus izecksohni* (L) coletados na APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

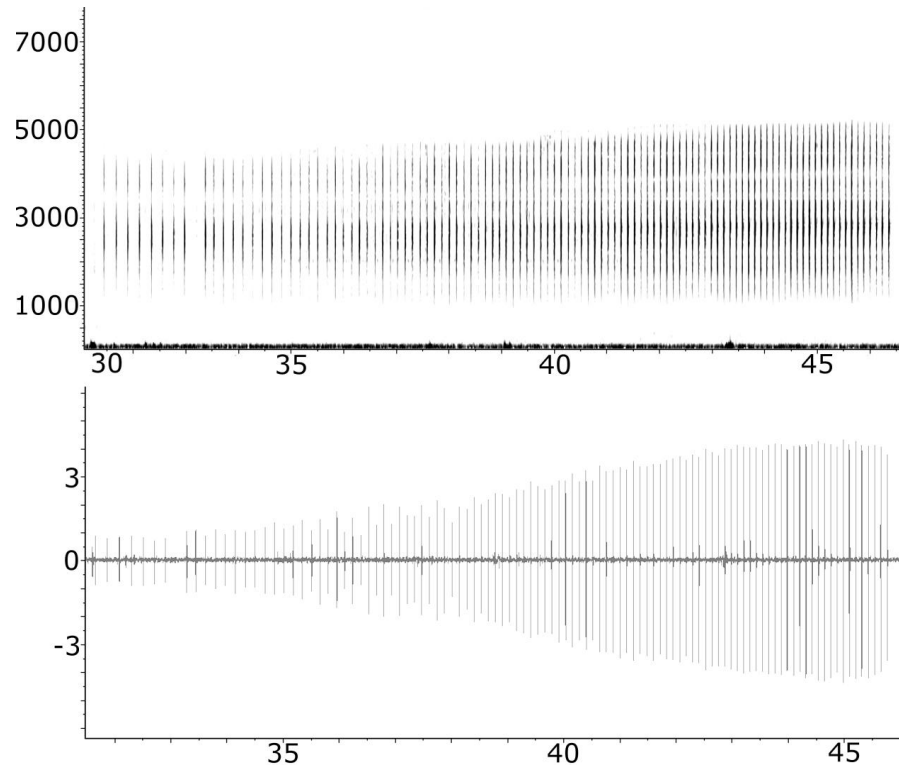


FIGURA 3. Espectrograma (FFT-1024, acima) e sonograma (abaixo) de *Ischnocnema henselii* registrado nas cotas 700 e 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

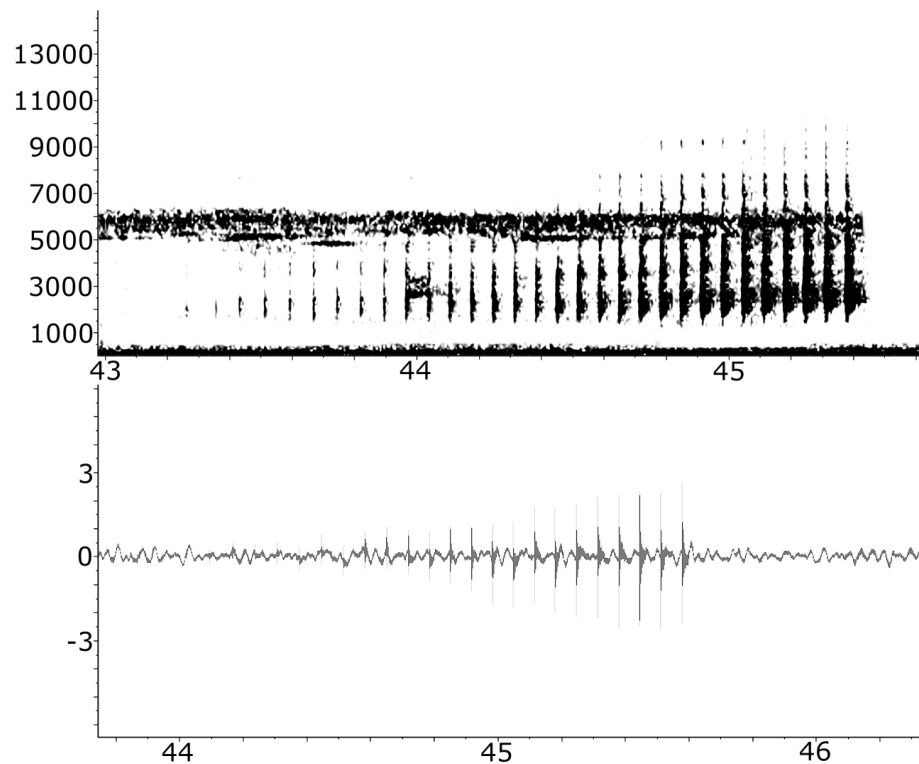


FIGURA 4. Espectrograma (FFT-512, acima) e sonograma (abaixo) de *Ischnocnema* sp1. (gr. *guentheri*) registrado nas cotas 100 e 300 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

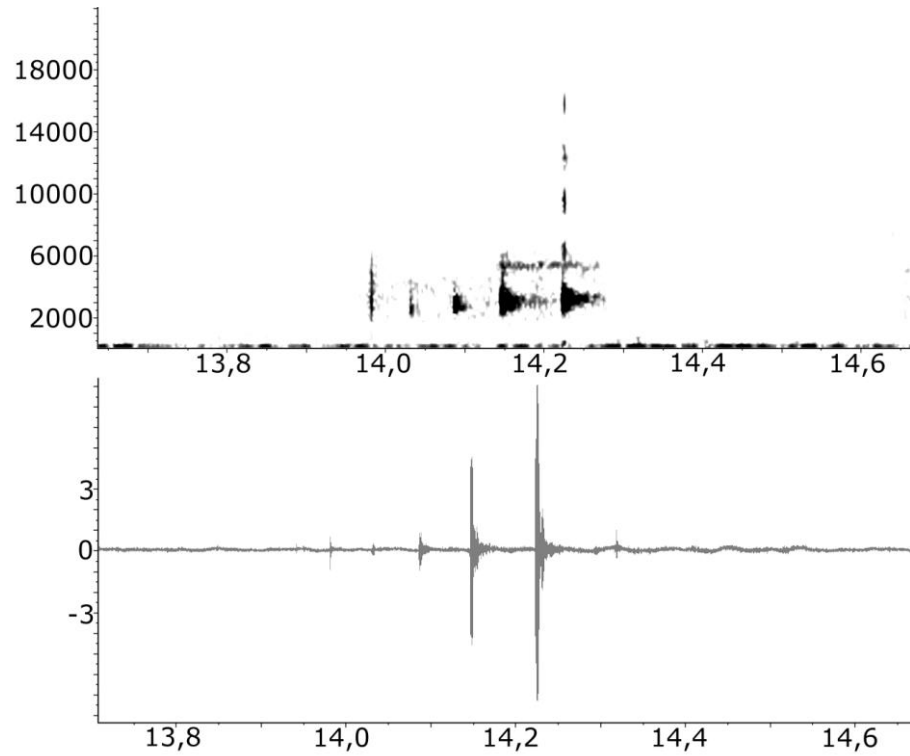


FIGURA 5. Espectrograma (FFT-256, acima) e sonograma (abaixo) de *Ischnocnema* sp2. (gr. *lactae*) registrado na cota 300 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

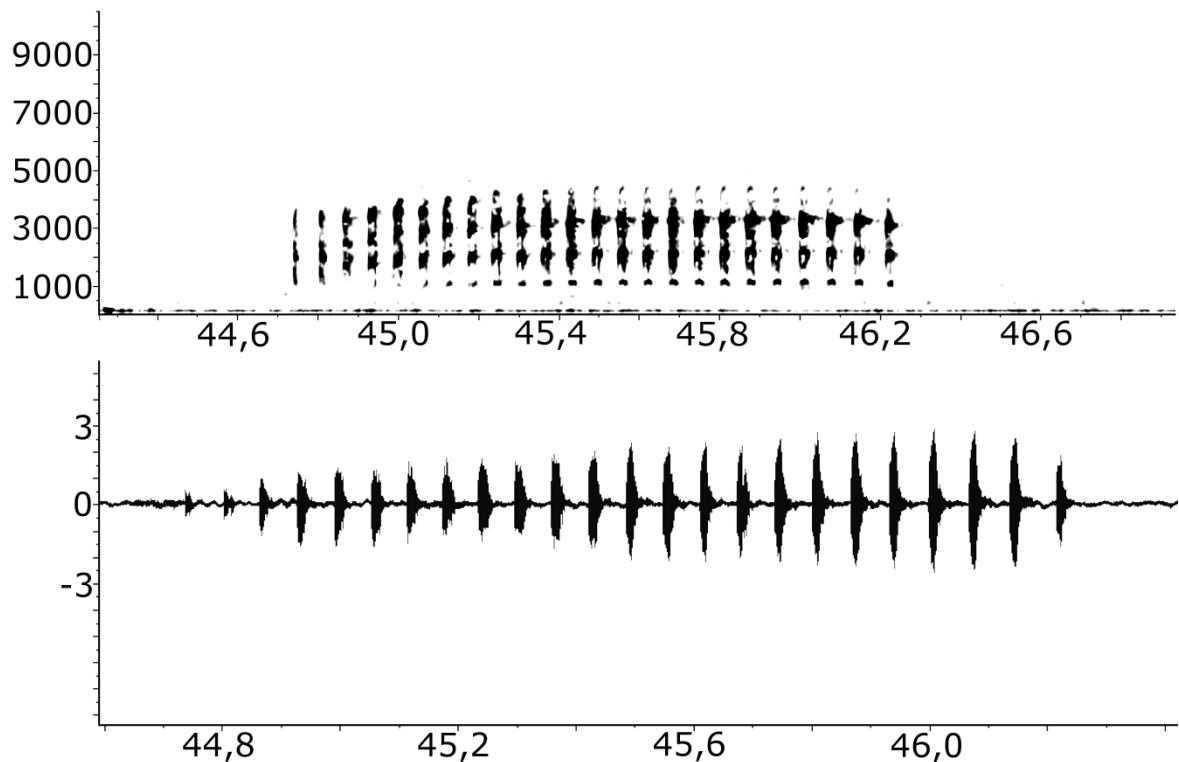


FIGURA 6. Espectrograma (FFT-512, acima) e sonograma (abaixo) de *Dendrophryniscus berthalutzae* registrado na cota 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

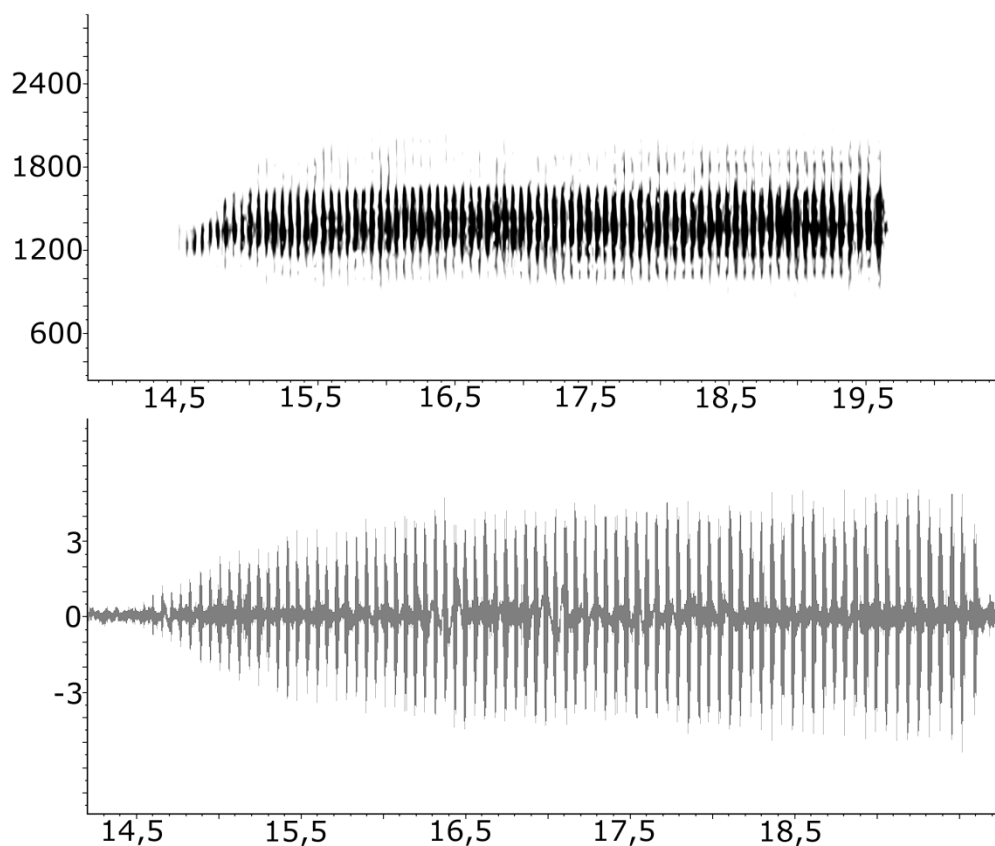


FIGURA 7. Espectrograma (FFT-1024, acima) e sonograma (abaixo) de *Rhinella abei* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Campo Alegre e Joinville, Santa Catarina.

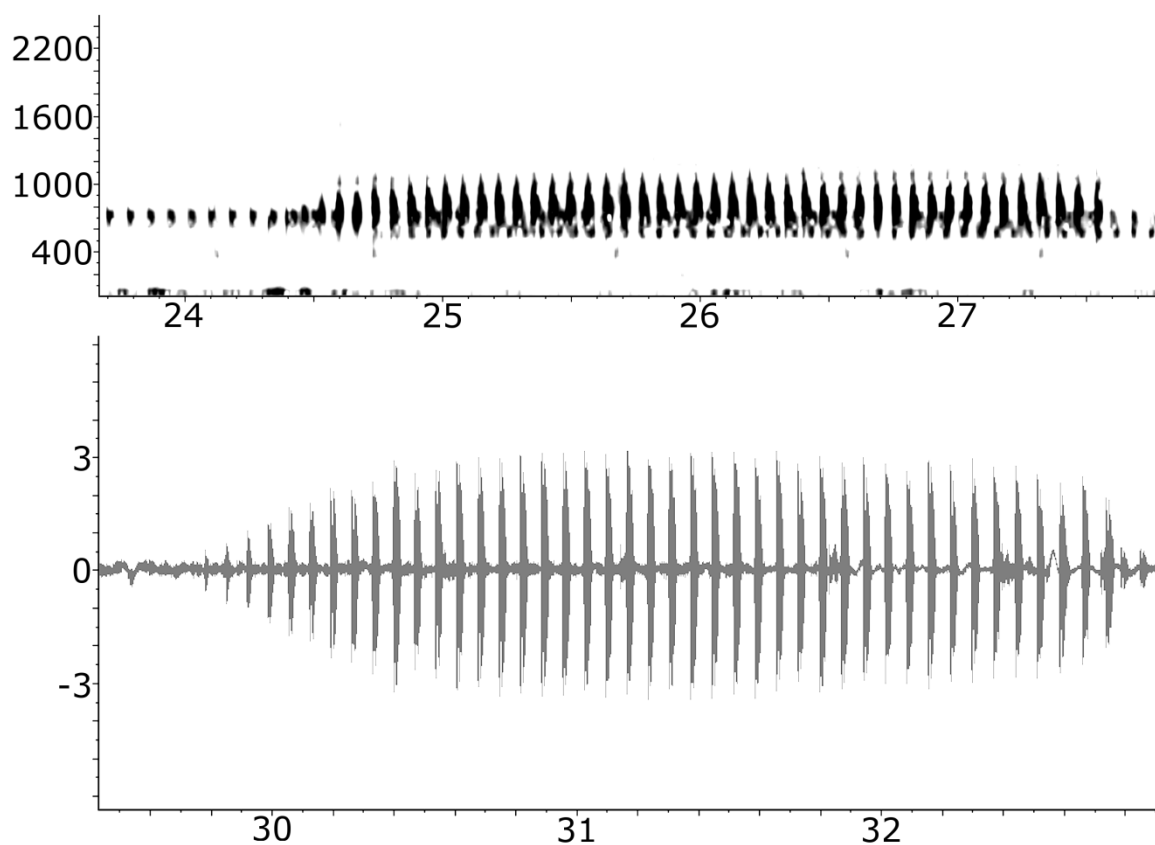


FIGURA 8. Espectrograma (FFT-1024, acima) e sonograma (meio) de *Rhinella icterica* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Campo Alegre e Joinville, Santa Catarina.

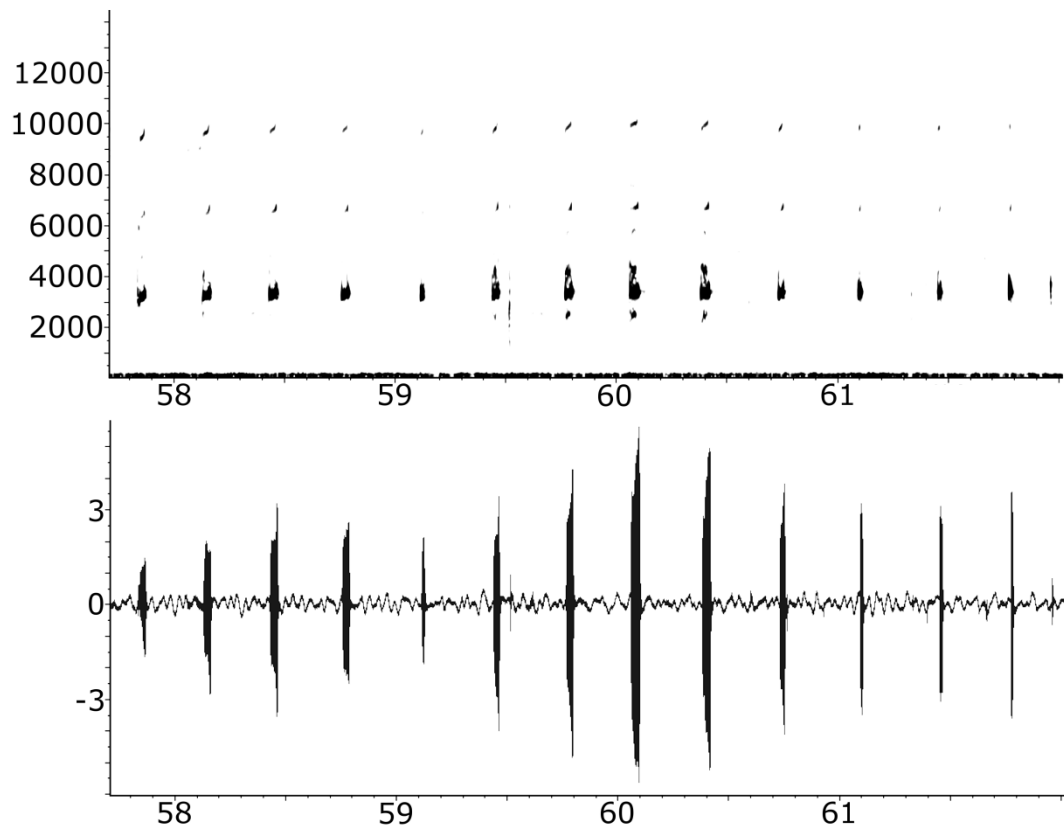


FIGURA 9. Espectrograma (FFT-512, acima) do canto de introdução, com destaque aos harmônicos; sonograma (abaixo) do canto de introdução de *Melanophryniscus* sp. (gr. *moreirae*) registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

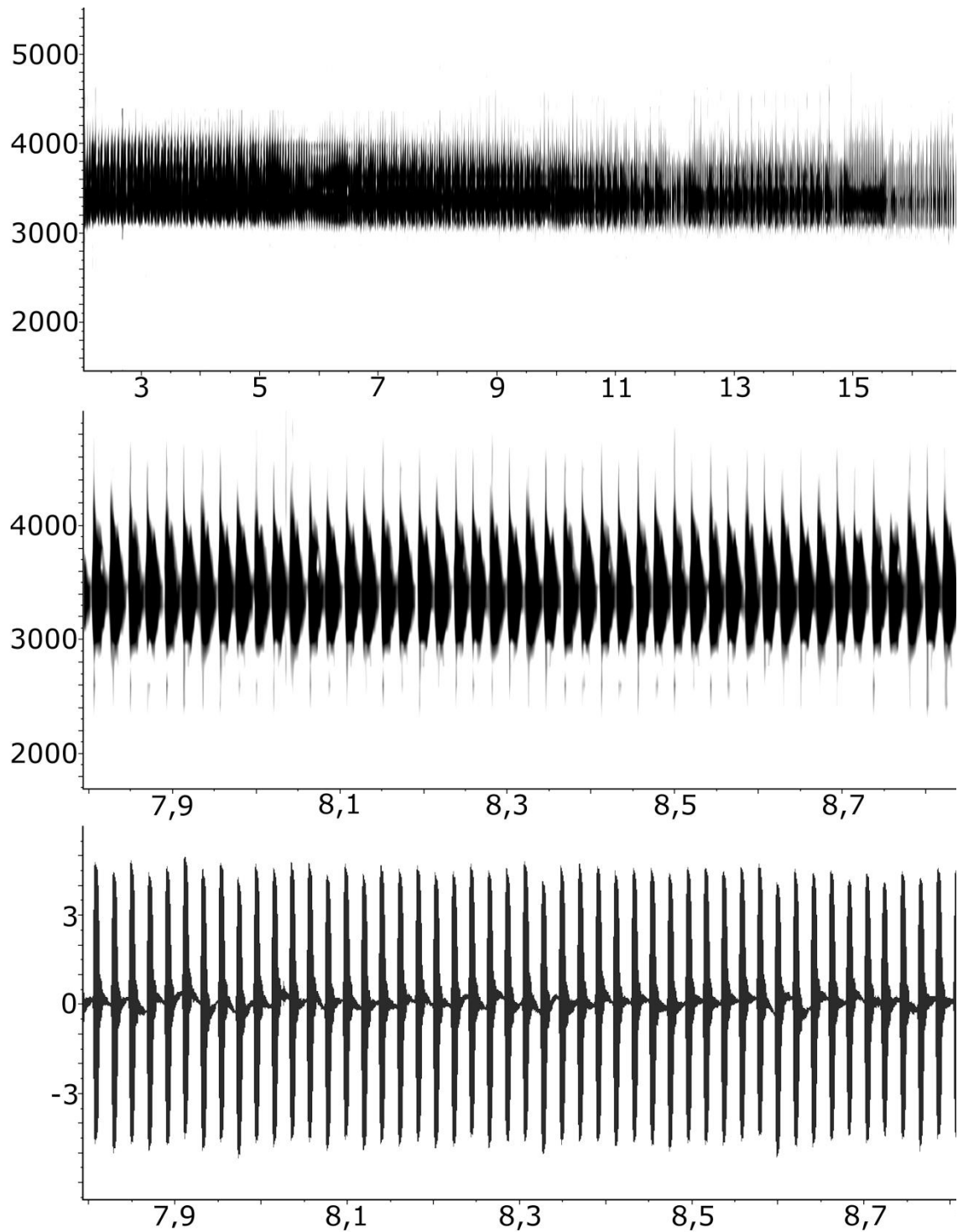


FIGURA 10. Espectrograma (FFT-256, acima) do canto de anúncio inteiro; Espectrograma (FFT-512, meio) e sonograma (abaixo) de um trecho do canto de anúncio, em destaque as notas, de *Melanophryniscus* sp. (gr. *moreirae*) registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

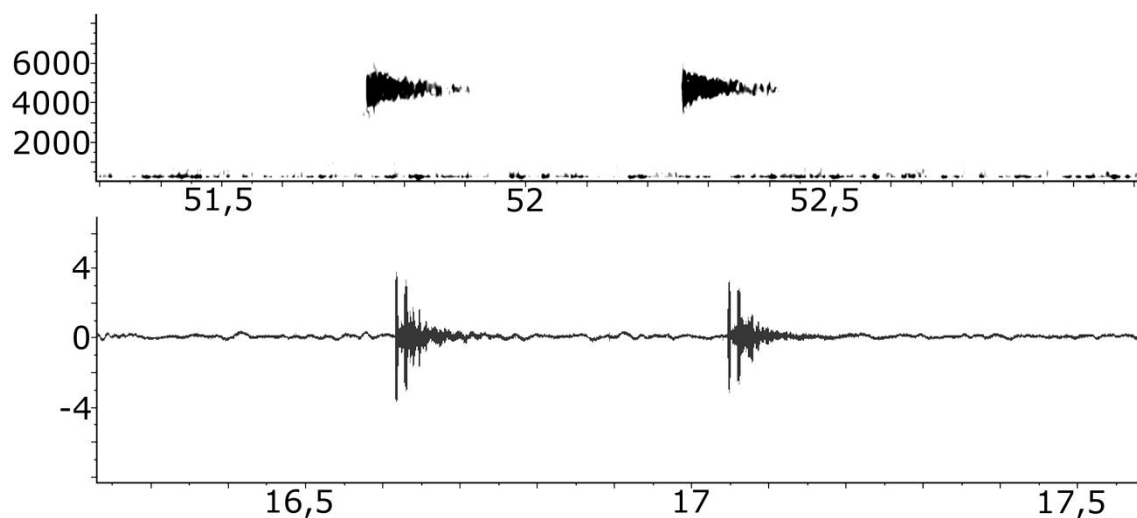


FIGURA 11. Espectrograma (FFT-256, acima) e sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Vitreorana uranoscopa* registrado nas cotas 700 e 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, municípios de Campo Alegre e Joinville, Santa Catarina.

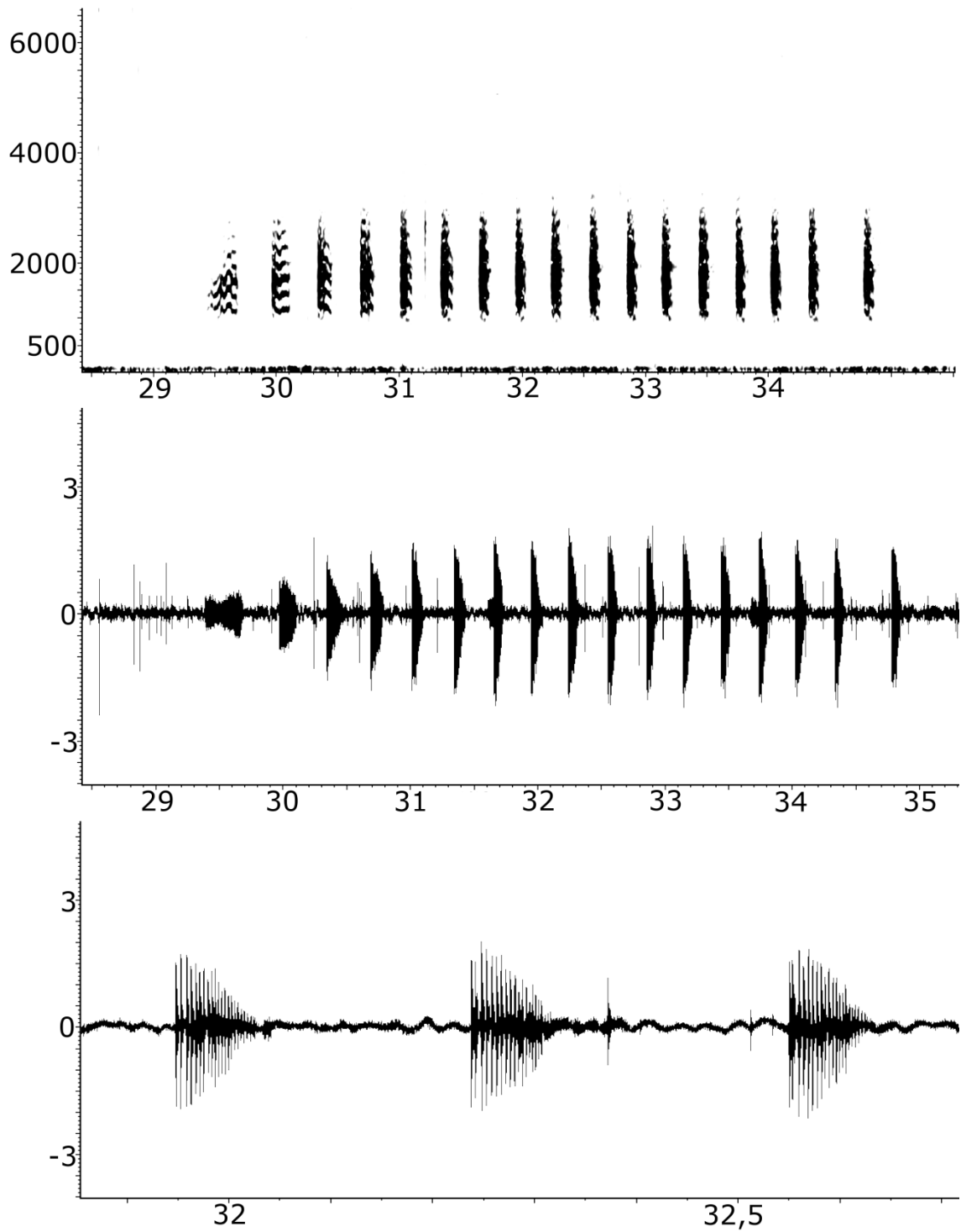


FIGURA 12. Espectrograma (FFT-1024, acima), sonograma (meio) do canto territorial de *Cycloramphus bolitoglossus*, e ênfase nas notas pulsionadas (abaixo). Registro na cota 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

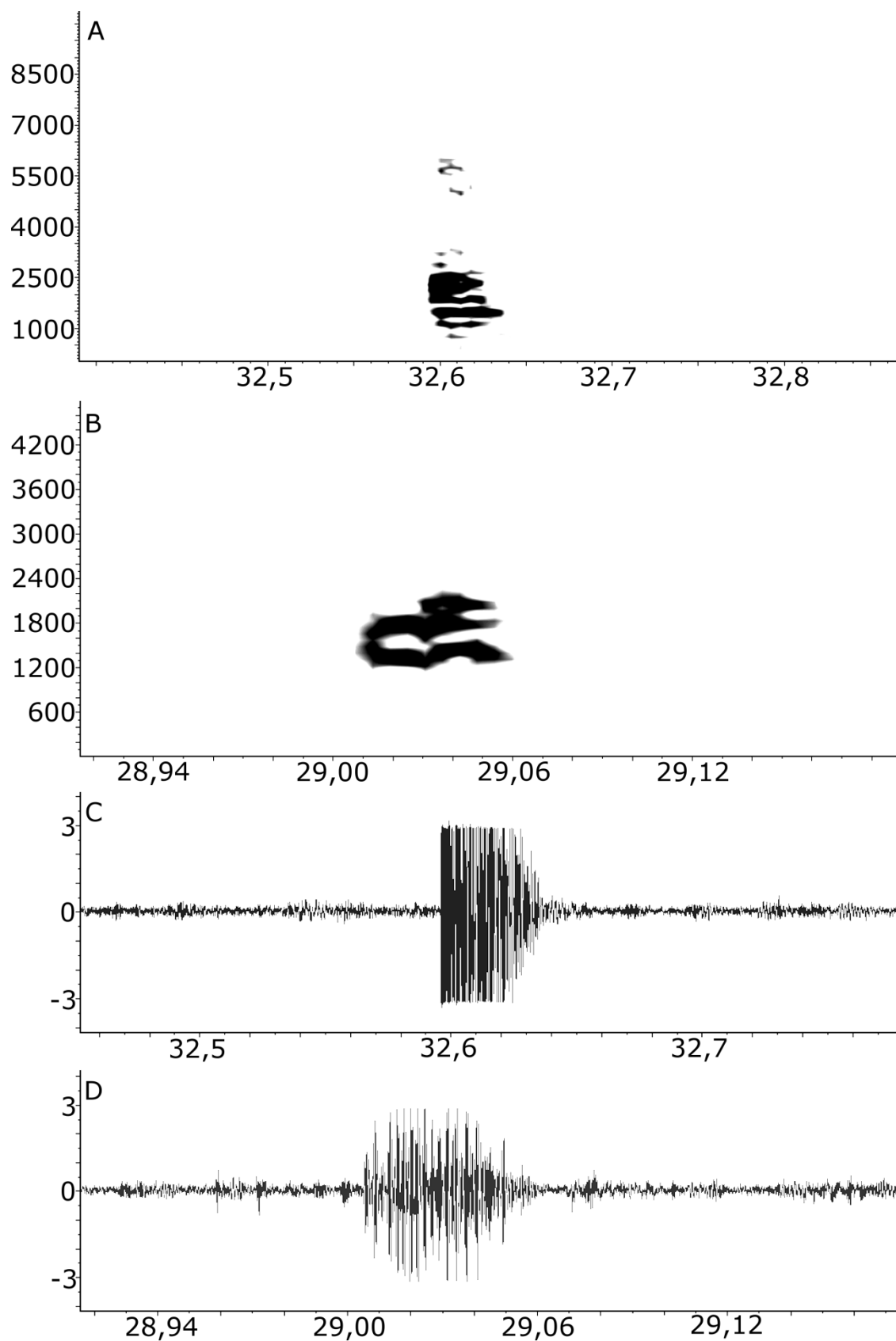


FIGURA 13. Espectrogramas (FFT-512) do canto de anúncio (A) e territorial (B) e, sonogramas do canto de anúncio (C) e territorial (D) do canto de anúncio de *Cycloramphus izecksohni*. Registro na cota 300 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.



FIGURA 14. Exemplos de *Fritziana* aff. *fissilis* (A), *Fritziana* sp. (B), *Aplastodiscus albosignatus* (C), *Aplastodiscus ehrhardti* (D), *Aplastodiscus perviridis* (E), *Bokermannohyla circumdata* (F), *Bokermannohyla hylax* (G), *Dendropsophus berthaltutze* (H), *Dendropsophus werneri* (I), *Dendropsophus elegans* (J), *Dendropsophus microps* (K) e *Dendropsophus minutus* (L) coletados na APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

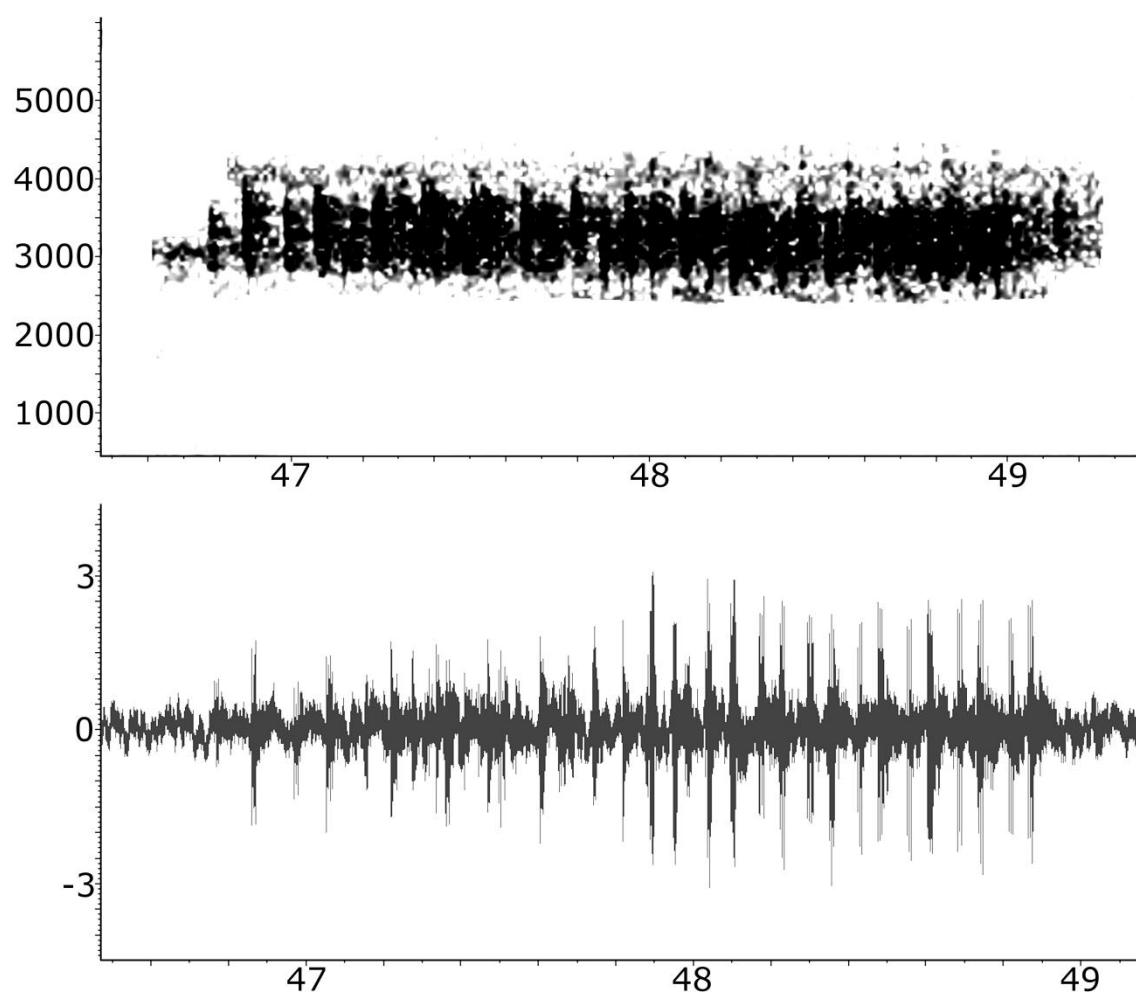


FIGURA 15. Espectrograma (FFT-1024, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Fritziana* aff. *fissilis* registrados nas cotas 100, 300 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

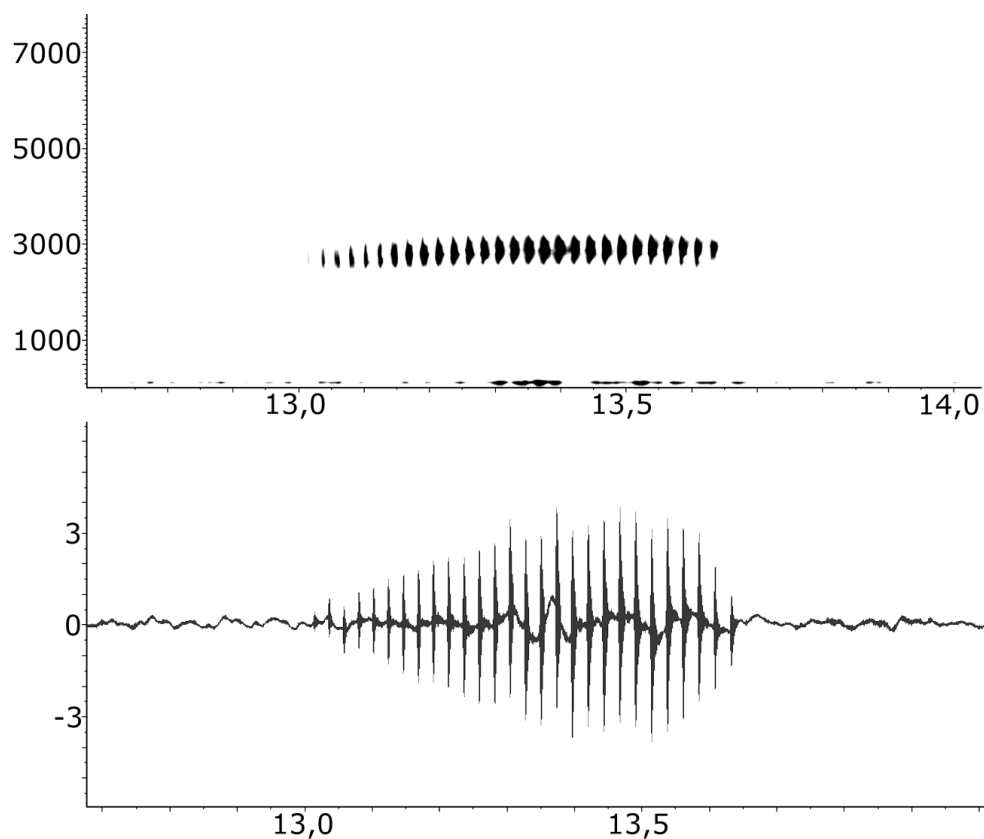


FIGURA 16. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Fritziiana* sp. registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

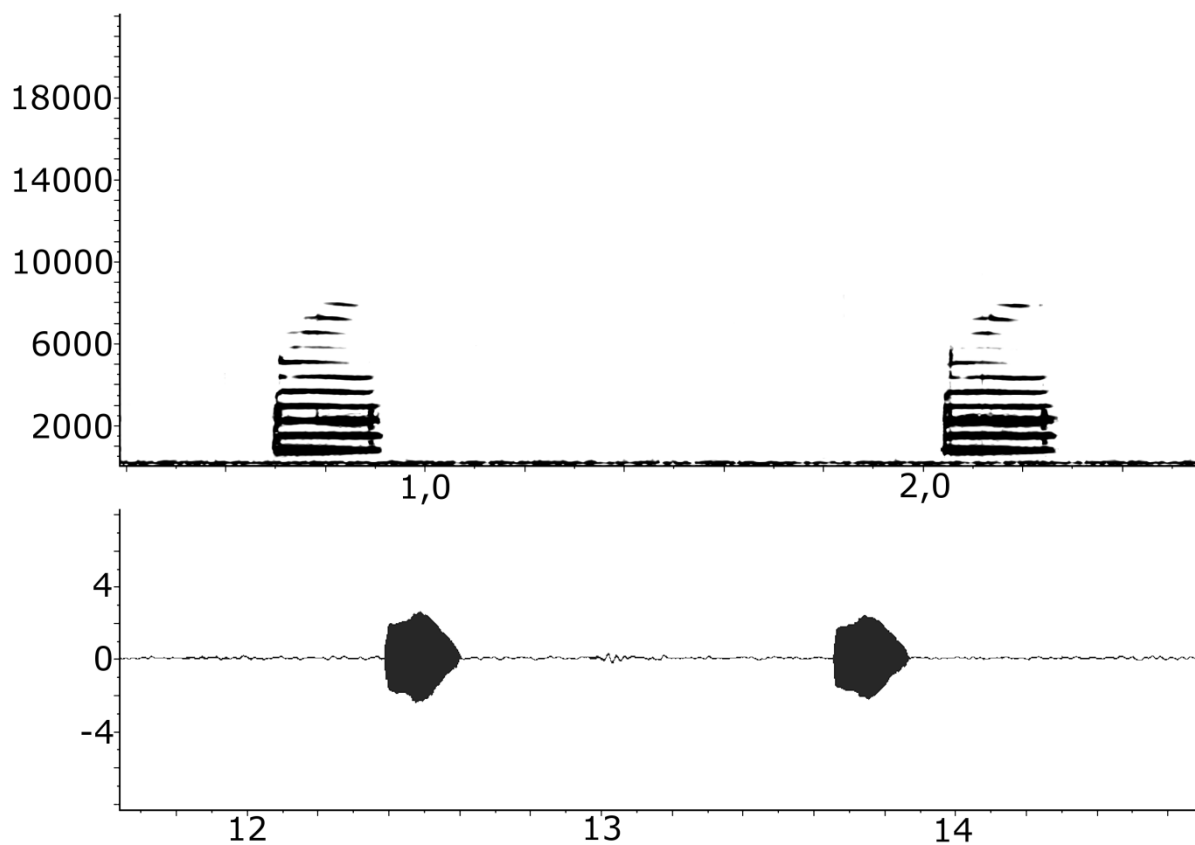


FIGURA 17. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Aplastodiscus albosignatus* registrado na cota 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

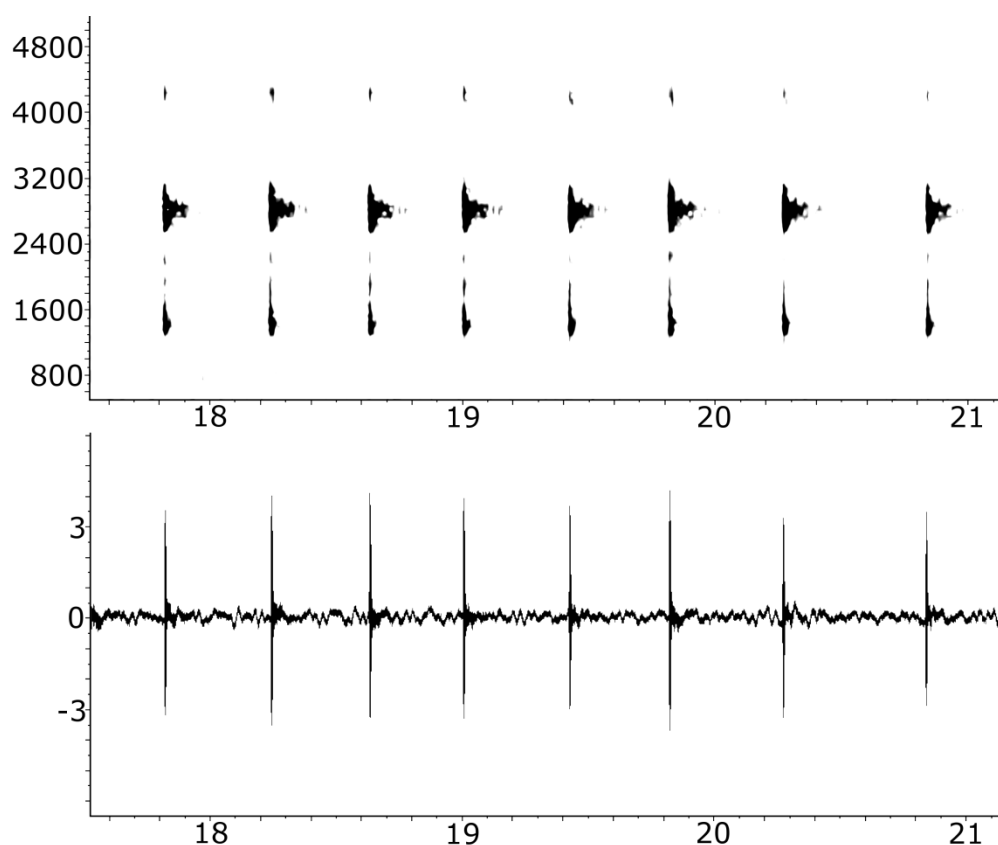


FIGURA 18. Espectrograma (FFT-1024, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Aplastodiscus ehrhardti* registrado na cota 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

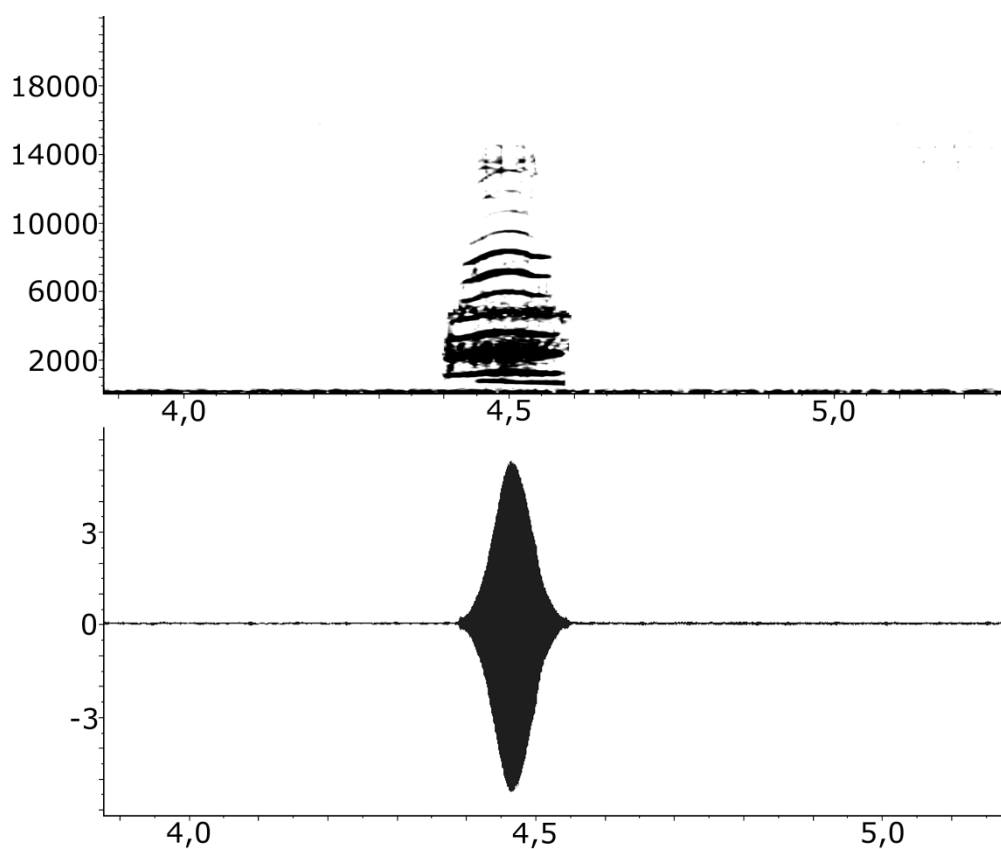


FIGURA 19. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Aplastodiscus perviridis* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

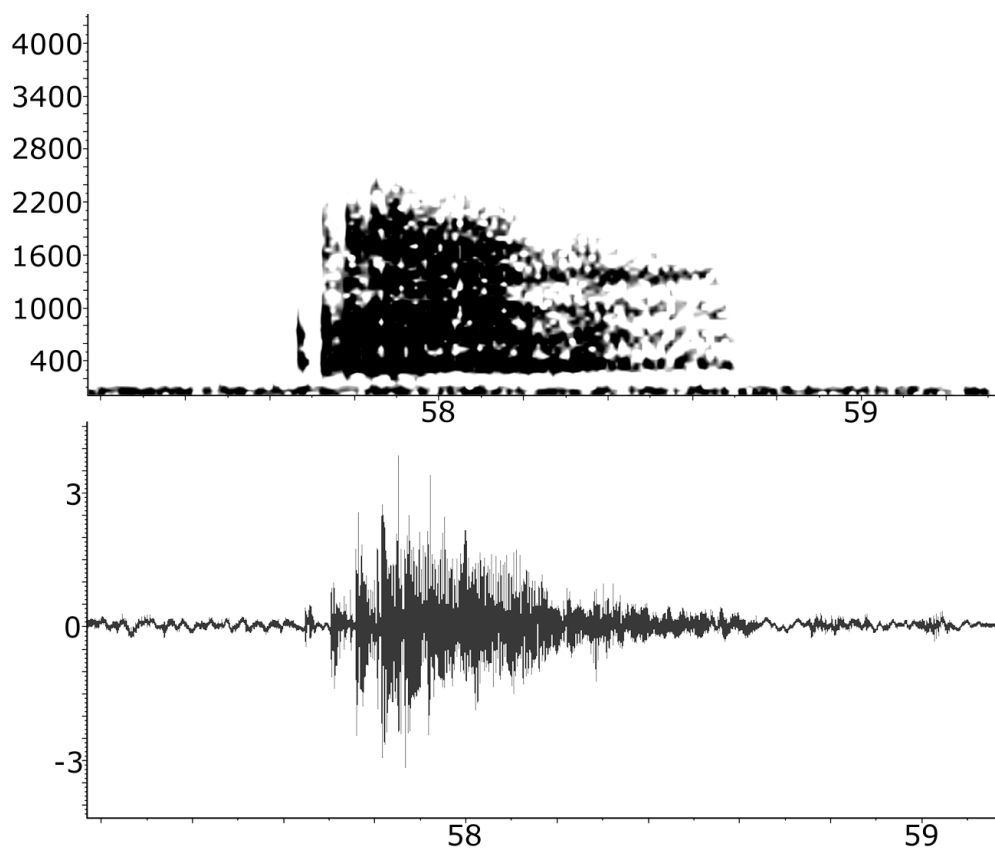


FIGURA 20. Espectrograma (FFT-1024, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Bokermannohyla circumdata* registrado nas cotas 700 e 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, municípios de Campo Alegre e Joinville, Santa Catarina.

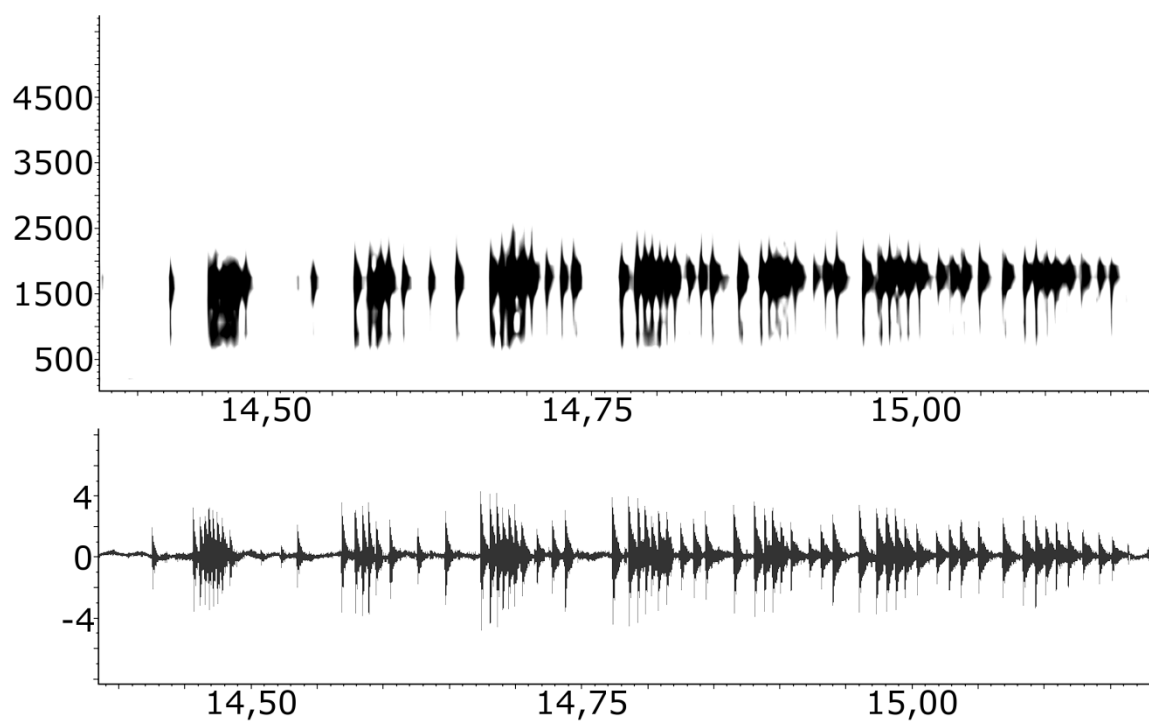


FIGURA 21. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Bokermannohyla hylax* registrado nas cotas 100, 300 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

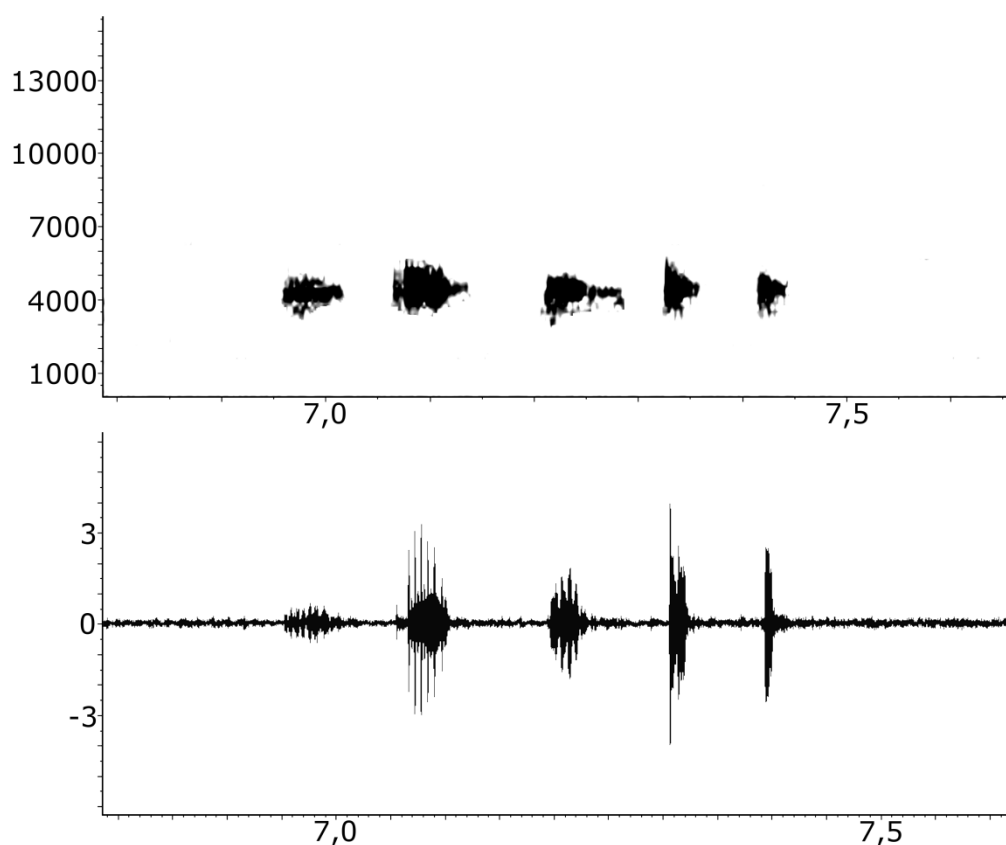


FIGURA 22. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Dendropsophus berthaltutzae* registro na cota 300 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

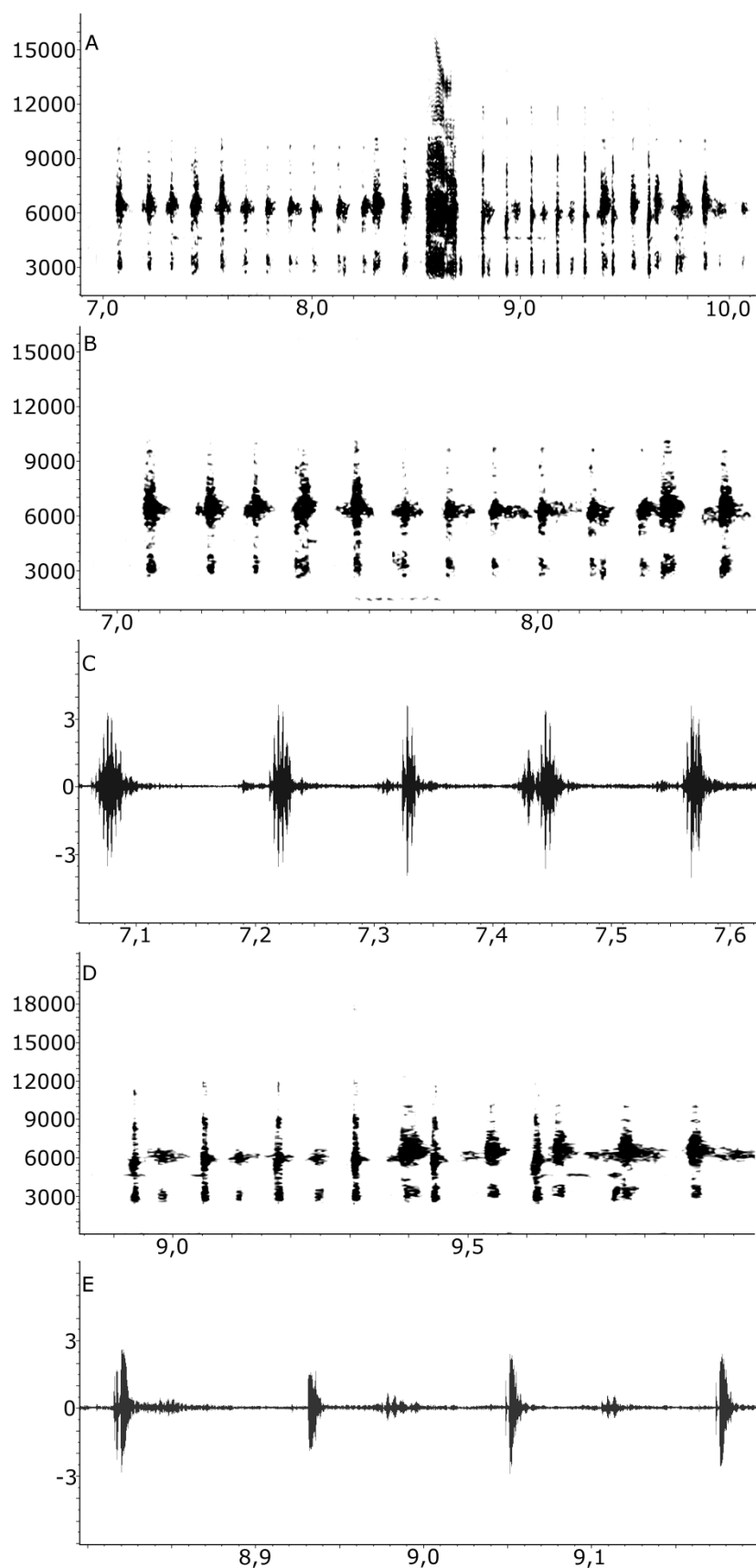


FIGURA 23. Espectrograma do canto de anúncio e agressivo (FFT-512, A), espectrograma da primeira parte do canto de anúncio (FFT-512, B), sonograma da primeira parte do canto de anúncio (C), espectrograma da segunda e terceira parte do canto de anúncio (FFT-512, D), sonograma da segunda parte do canto de anúncio (E), de *Dendropsophus weneri* registrado nas cotas 100, 300 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

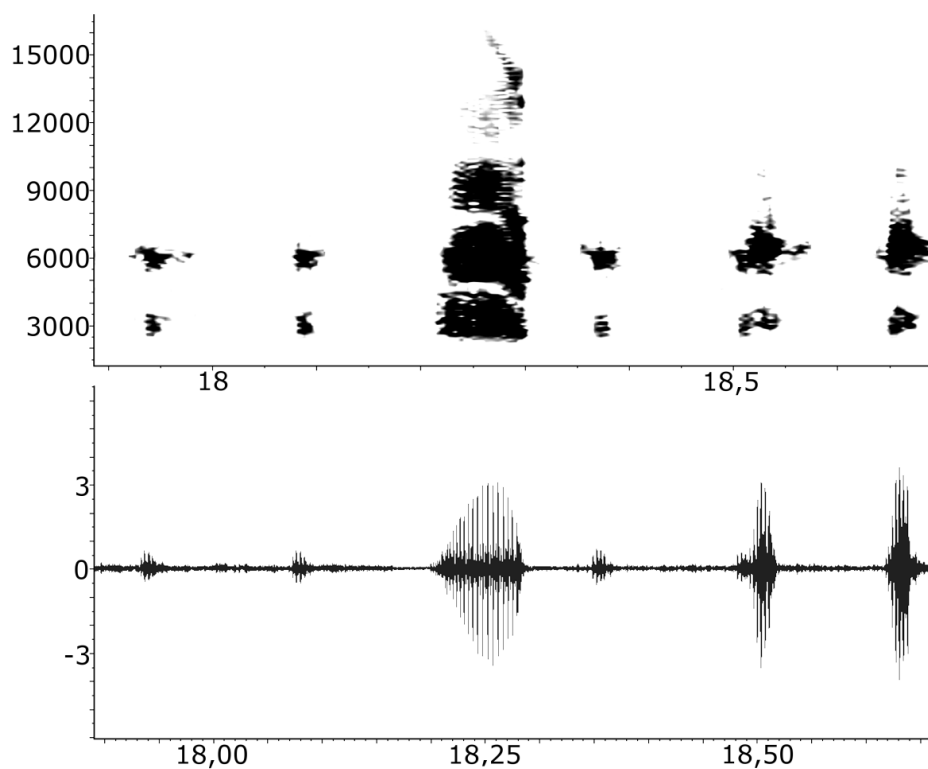


FIGURA 24. Espectrograma do canto agressivo (FFT-512, acima) e sonograma do canto agressivo (abaixo) de *Dendropsophus werneri* registrado nas cotas 100, 300 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

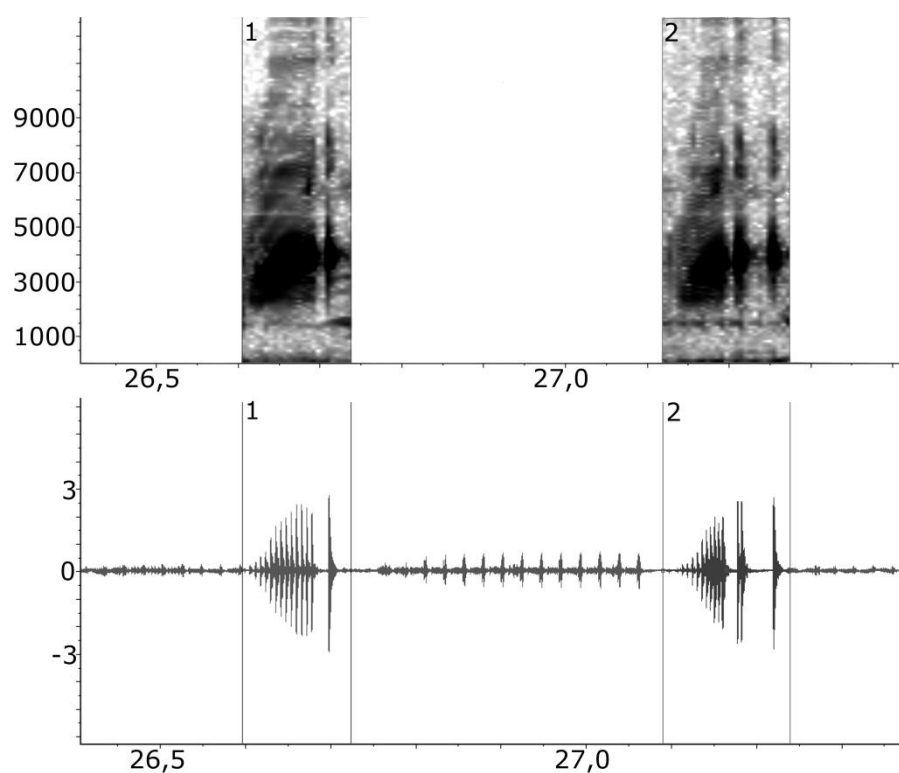


FIGURA 25. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo), com destaque ao canto com duas notas (1) e três notas (2), do canto de anúncio de *Dendropsophus elegans* registrado nas cotas 100 e 300 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

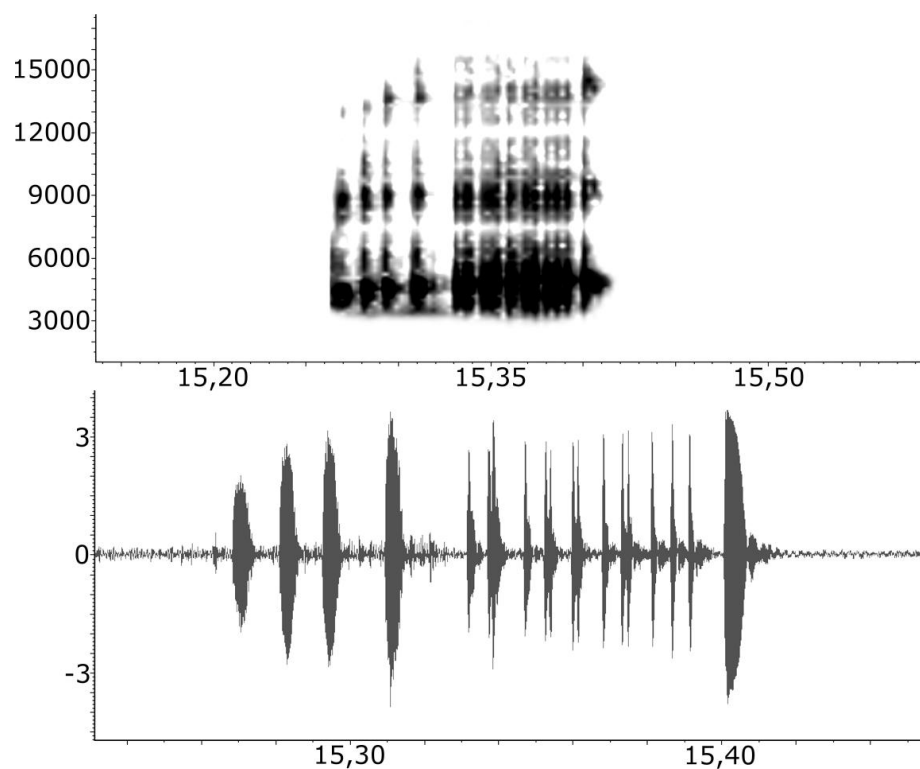


FIGURA 26. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Dendropsophus microps* registrado nas cotas 700 e 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, municípios de Campo Alegre e Joinville, Santa Catarina.

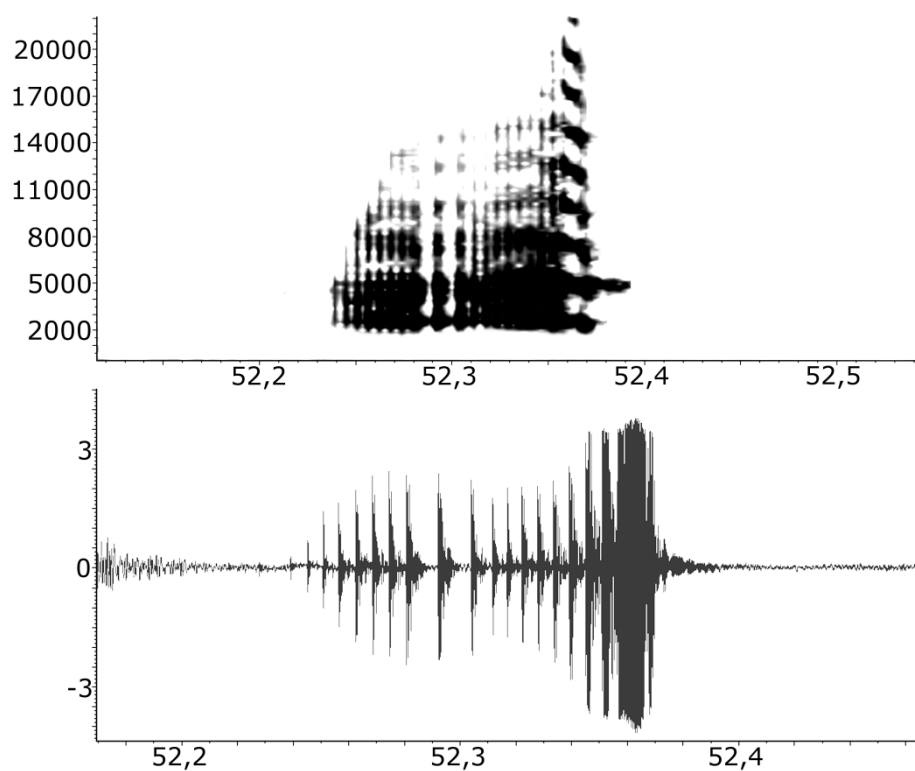


FIGURA 27. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Dendropsophus minutus* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Campo Alegre e Joinville, Santa Catarina.



FIGURA 28. Exemplos de *Dendropsophus nahdereri* (A), *Hypsiboas albomarginatus* (B), *Hypsiboas albopunctatus* (C), *Hypsiboas bischoffi* (D), *Hypsiboas faber* (E), *Hypsiboas semilineatus* (F), *Hypsiboas* sp. (gr. *pulchellus*) (G), *Phyllomedusa distincta* (H), *Scinax aramothya* (I), *Scinax catharinae* (J), *Scinax littoralis* (K) e *Scinax rizibilis* (L) coletados na APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

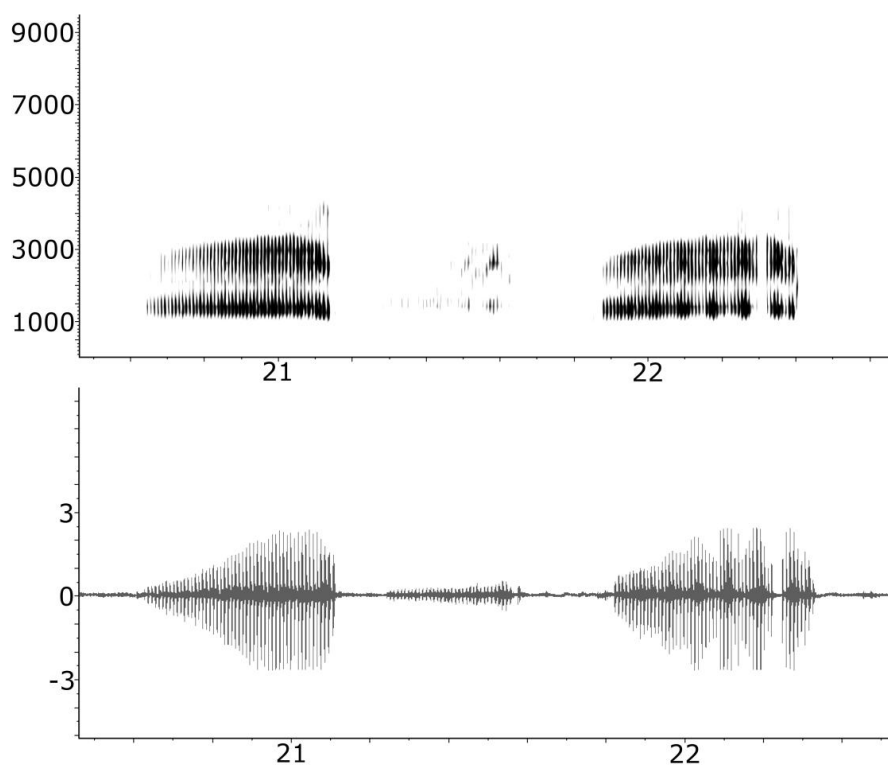


FIGURA 29. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Dendropsophus nahdereri* registrado nas cotas 700 e 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

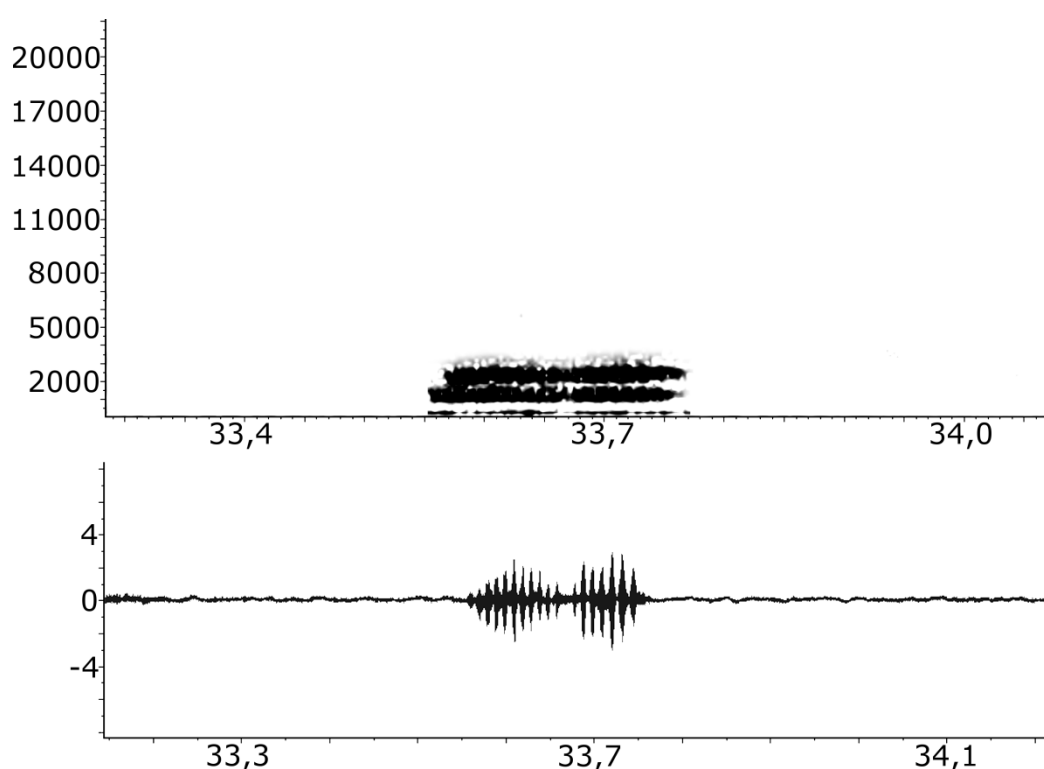


FIGURA 30. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Hypsiboas albomarginatus* registrado nas cotas 100 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

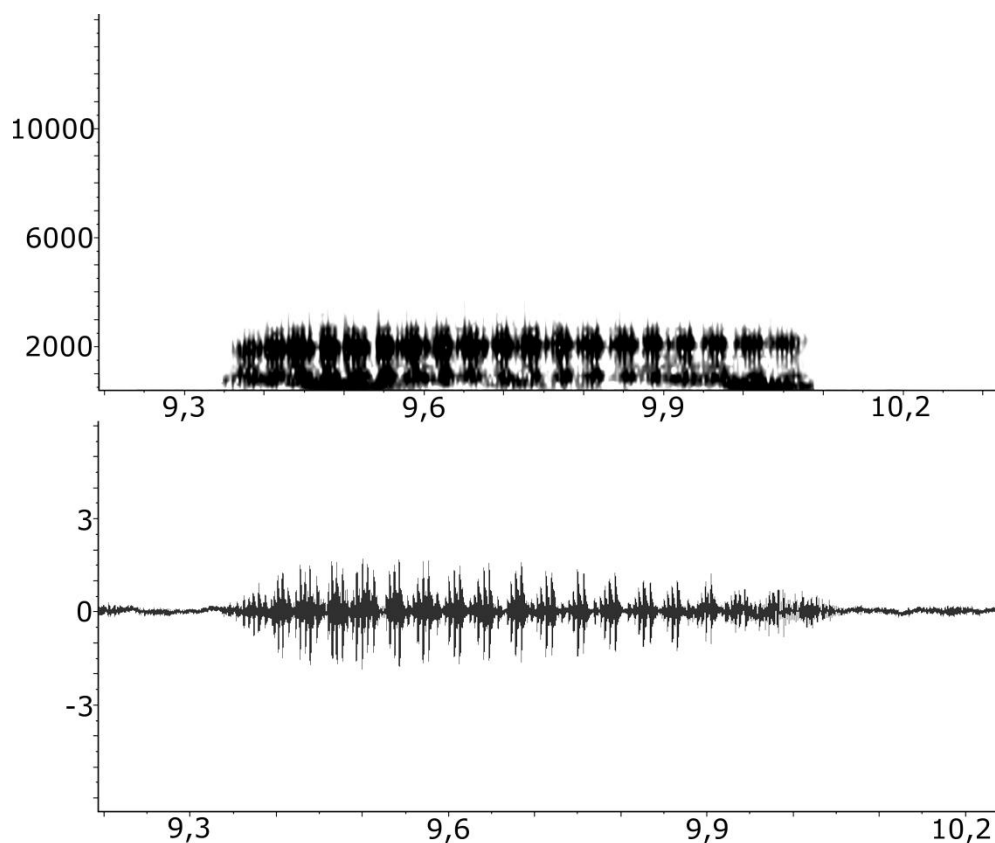


FIGURA 31. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Hypsiboas albopunctatus* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

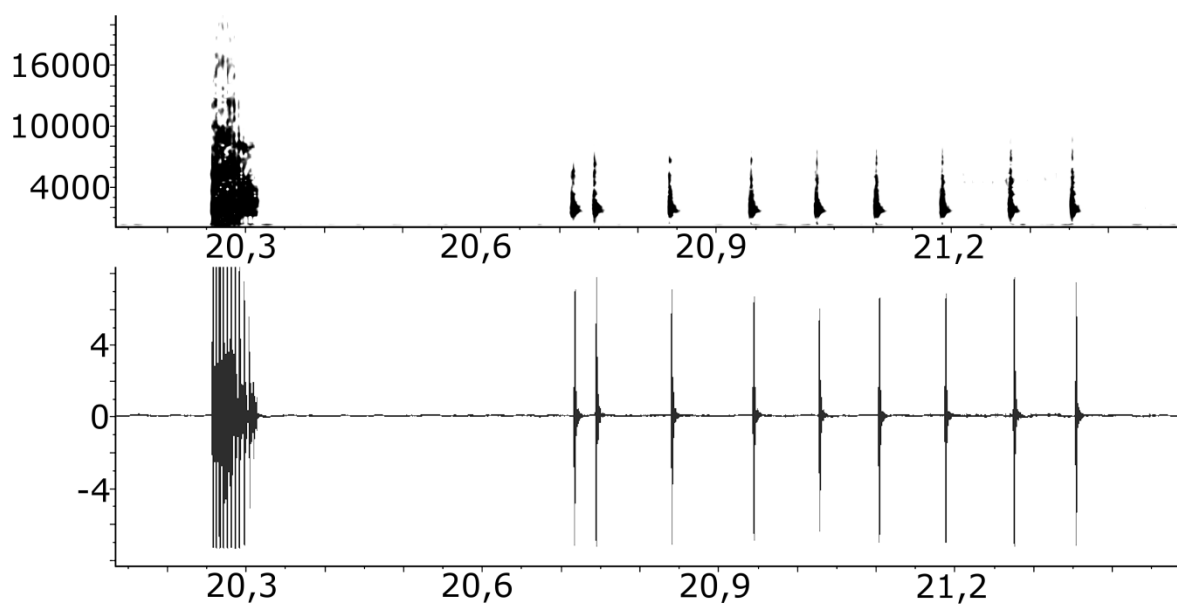


FIGURA 32. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto agressivo (esquerda) e canto de anúncio (direita) de *Hypsiboas bischoffi* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Campo Alegre e Joinville, Santa Catarina.

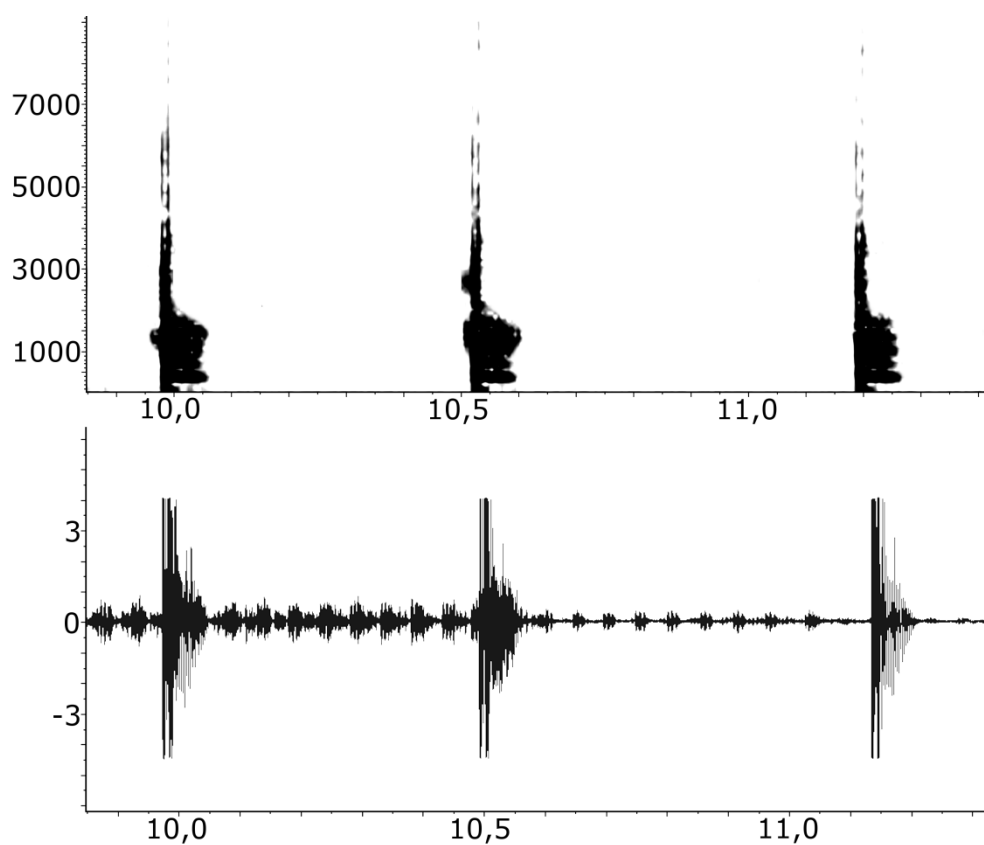


FIGURA 33. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Hypsiboas faber* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

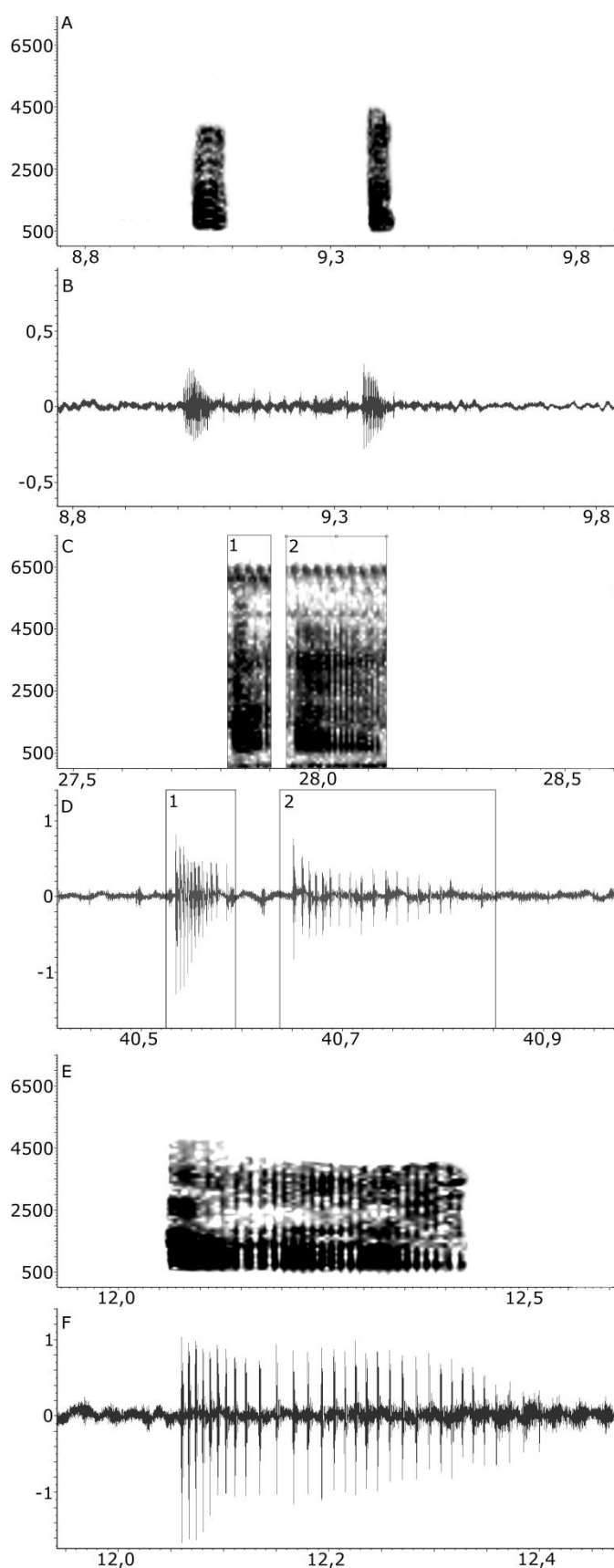


FIGURA 34. Espectrogramas (FFT-512, acima) e sonogramas (abaixo) do canto de encontro (A e B), do canto de encontro 2 (C1 e D1), do canto de anúncio curto (C2 e D2) e canto de anúncio longo (E e F) de *Hypsiboas semilineatus* registrado nas cotas 100 e 300 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

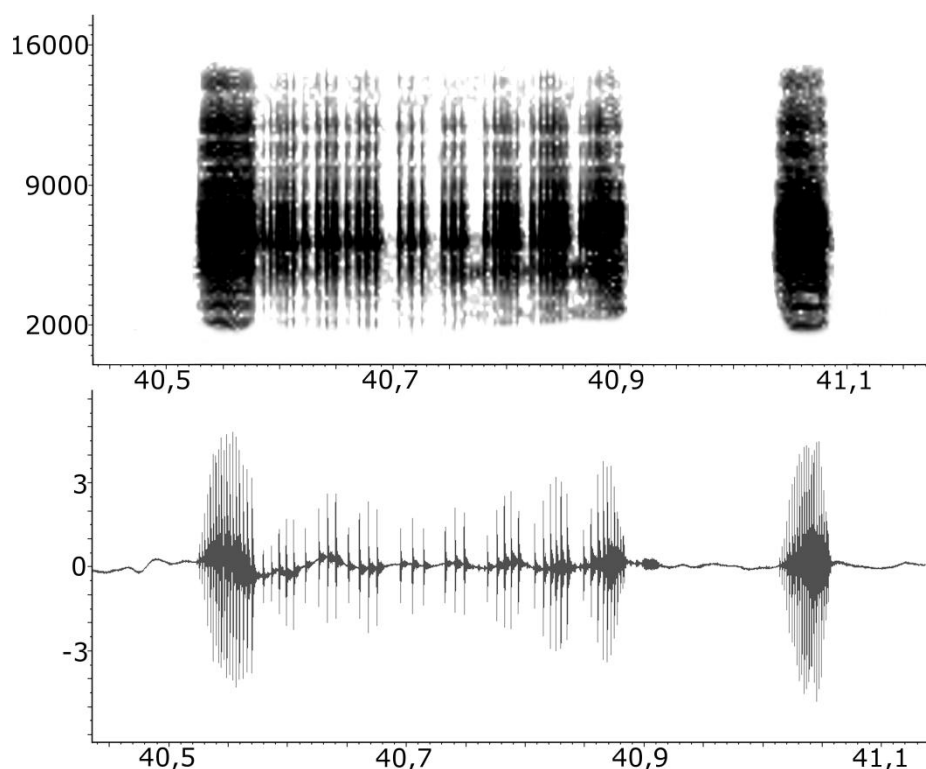


FIGURA 35. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Scinax aromothyella* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

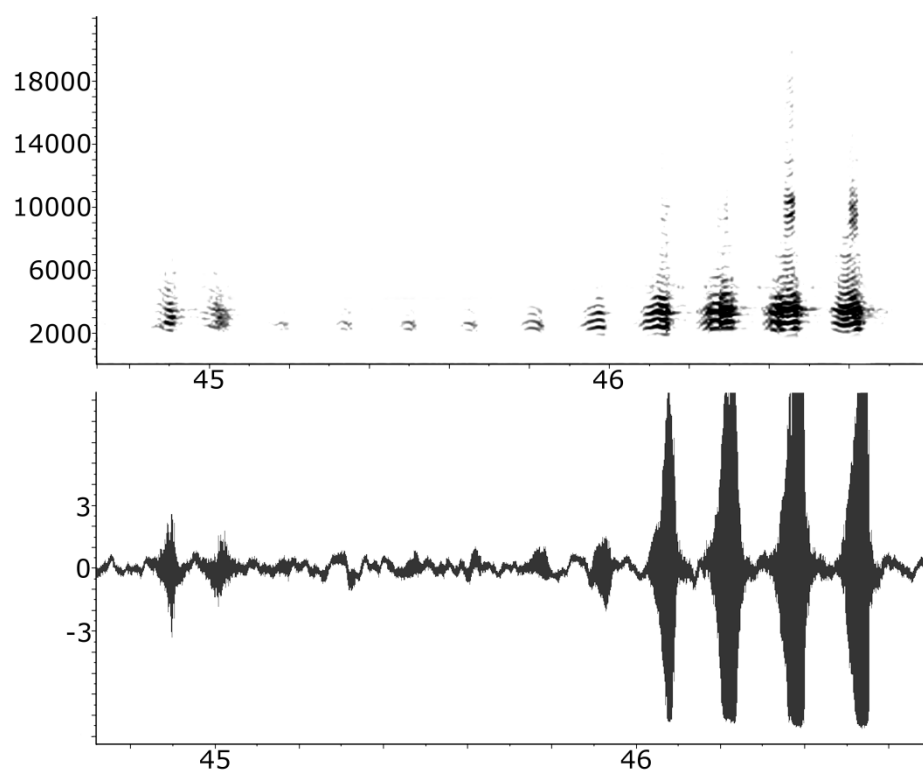


FIGURA 36. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de introdução (duas primeiras notas) e do canto de anúncio de *Scinax littoralis* registrado na cota 100 e 300 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

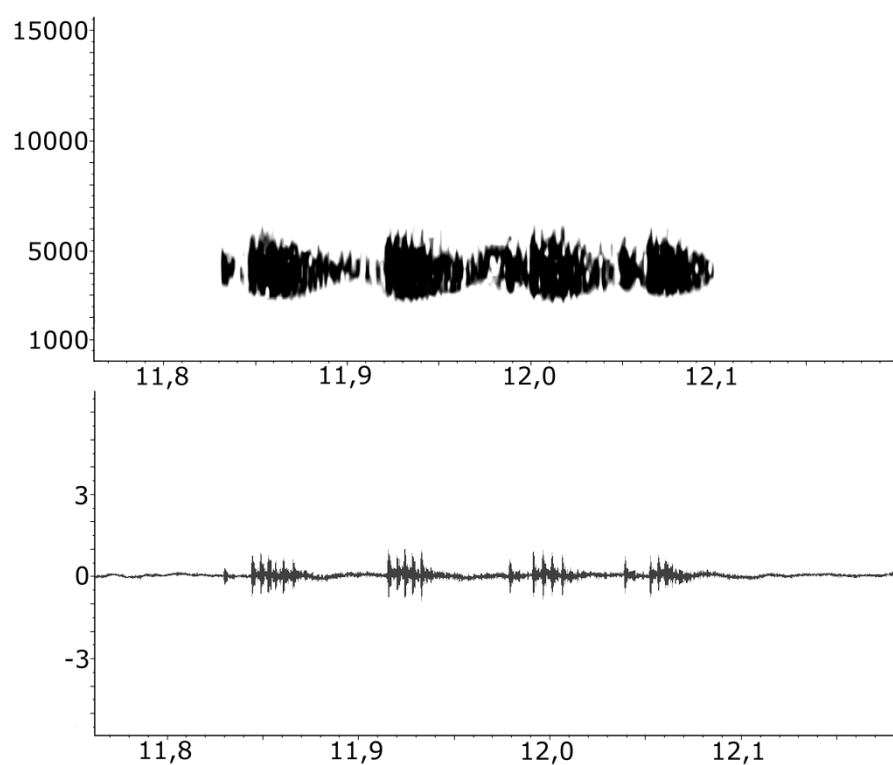


FIGURA 37. Espectrograma (FFT-128, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Scinax* cf. *perpusillus* registrado nas cotas 300 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.



FIGURA 38. Exemplos de *Scinax fuscovarius* (A), *Scinax granulatus* (B), *Scinax imbegue* (C), *Scinax perereca* (D), *Scinax tymbamirim* (E), *Scinax squalirostris* (F), *Sphaenorhynchus surdus* (G), *Trachycephalus mesophaeus* (H), *Crossodactylus* sp. (I), *Hylodes perplicatus* (J), *Adenomera* gr. *marmoratus* padrão simples (K) e *Adenomera* gr. *marmoratus* padrão ornamentado (L) coletados na APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

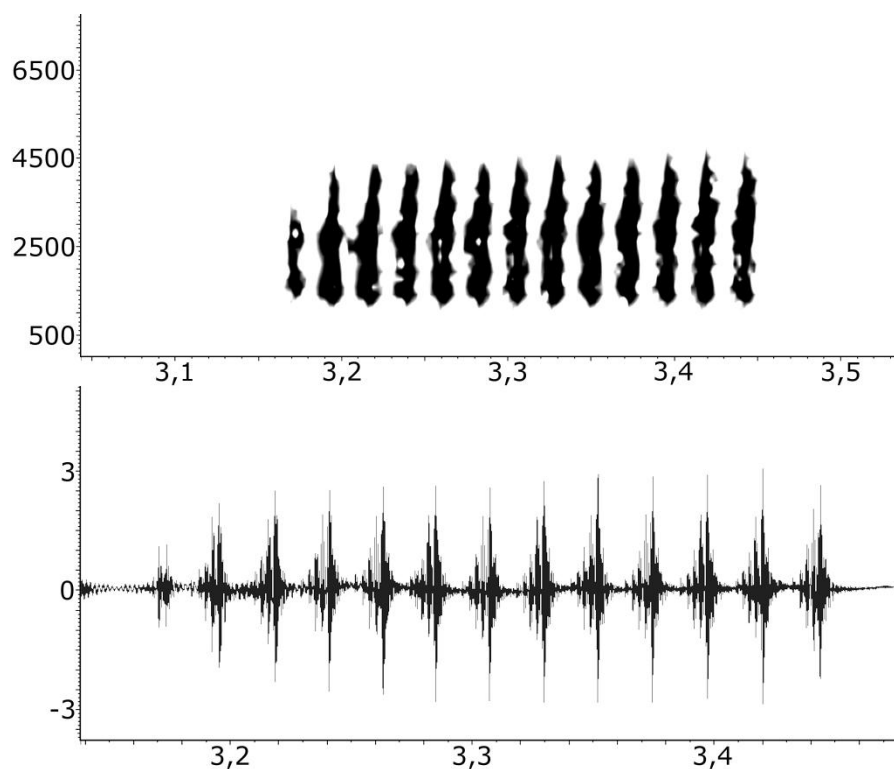


FIGURA 39. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Scinax granulatus* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

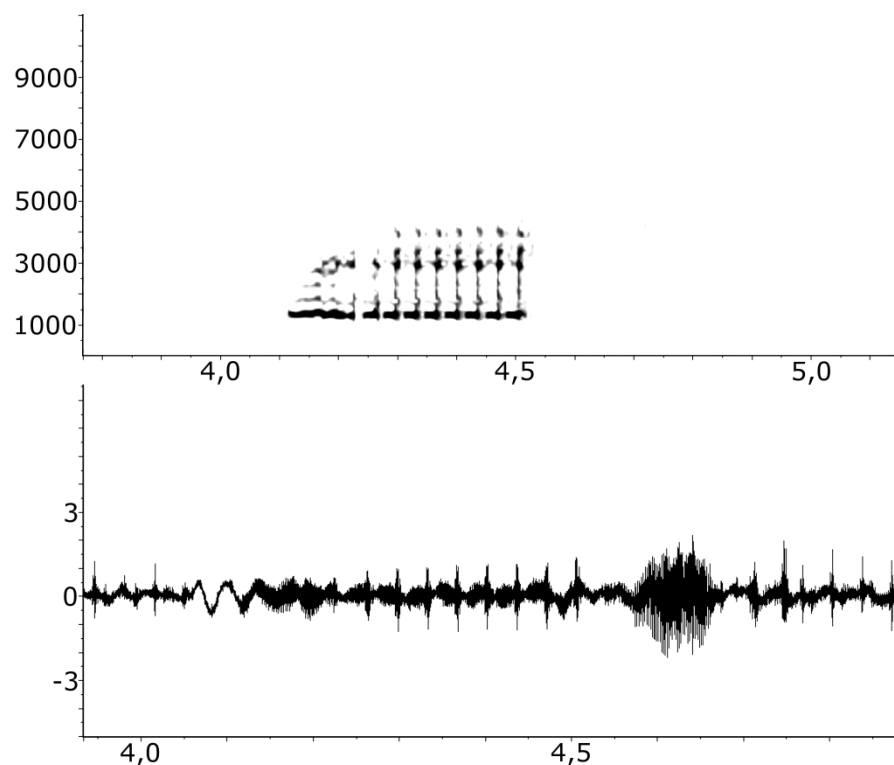


FIGURA 40. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Scinax imbegue* registrado nas cotas 100, 300 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

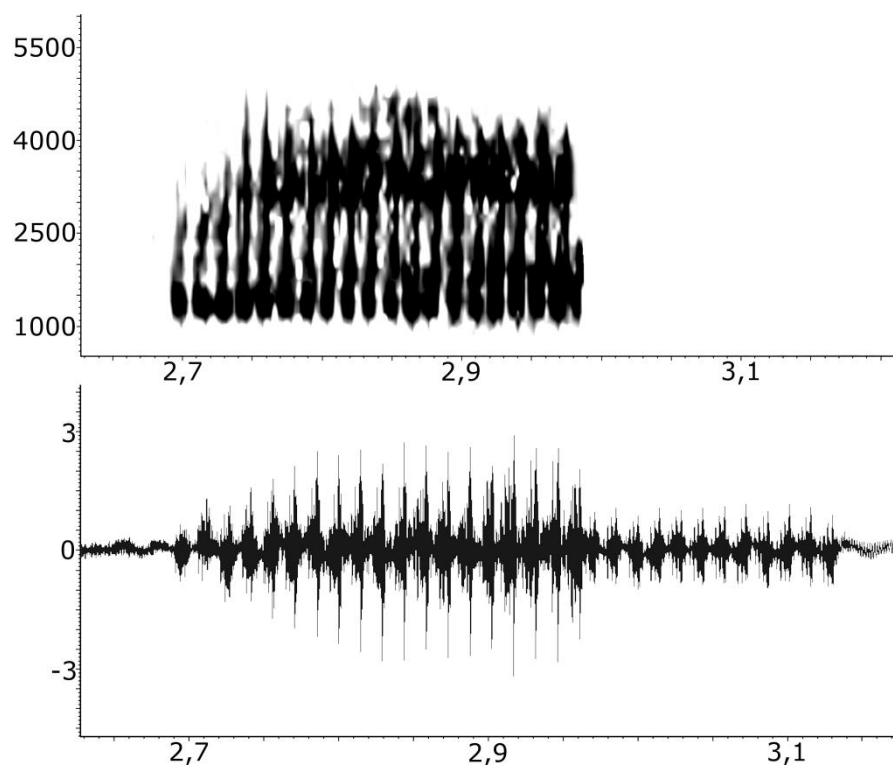


FIGURA 41. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Scinax perereca* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

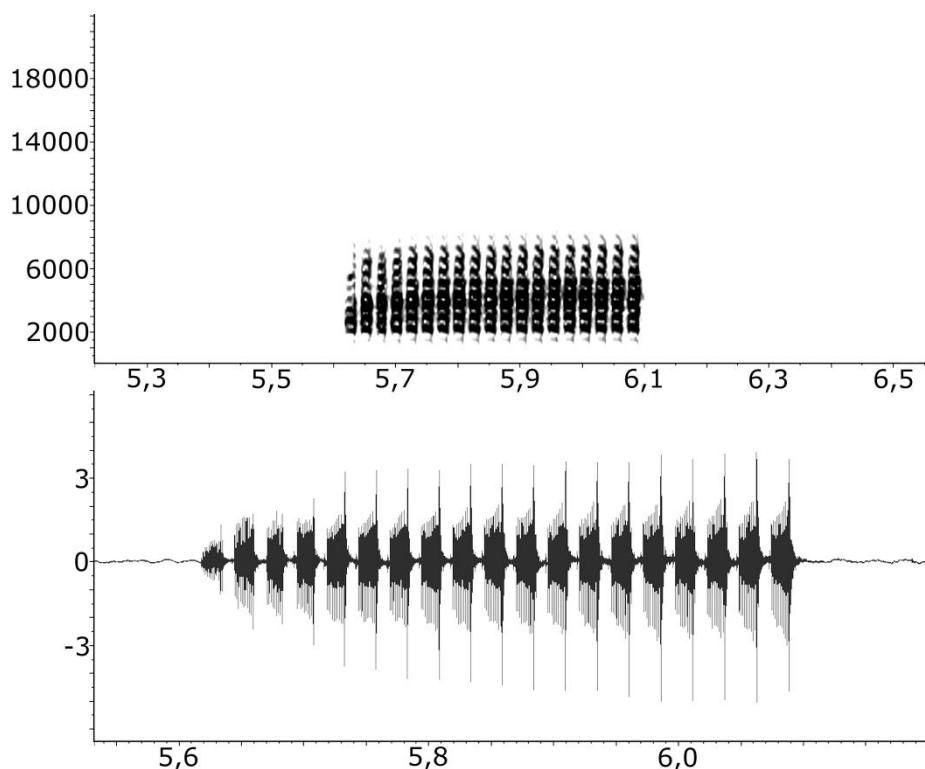


FIGURA 42. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Scinax tymbamirim* registrado na cota 100 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

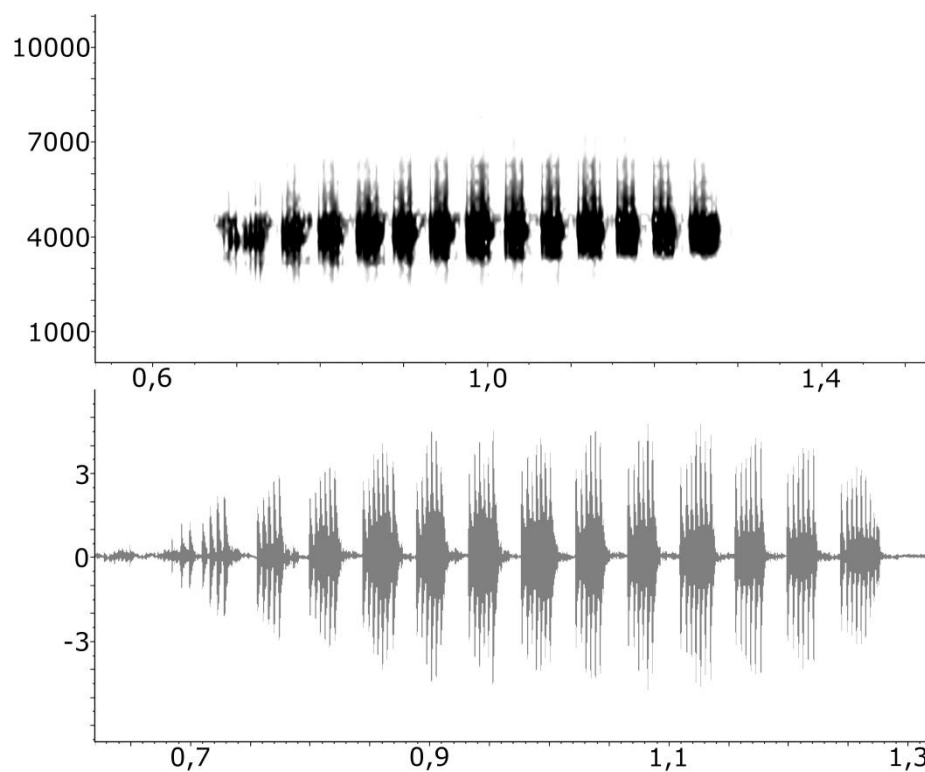


FIGURA 43. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Scinax squalirostris* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

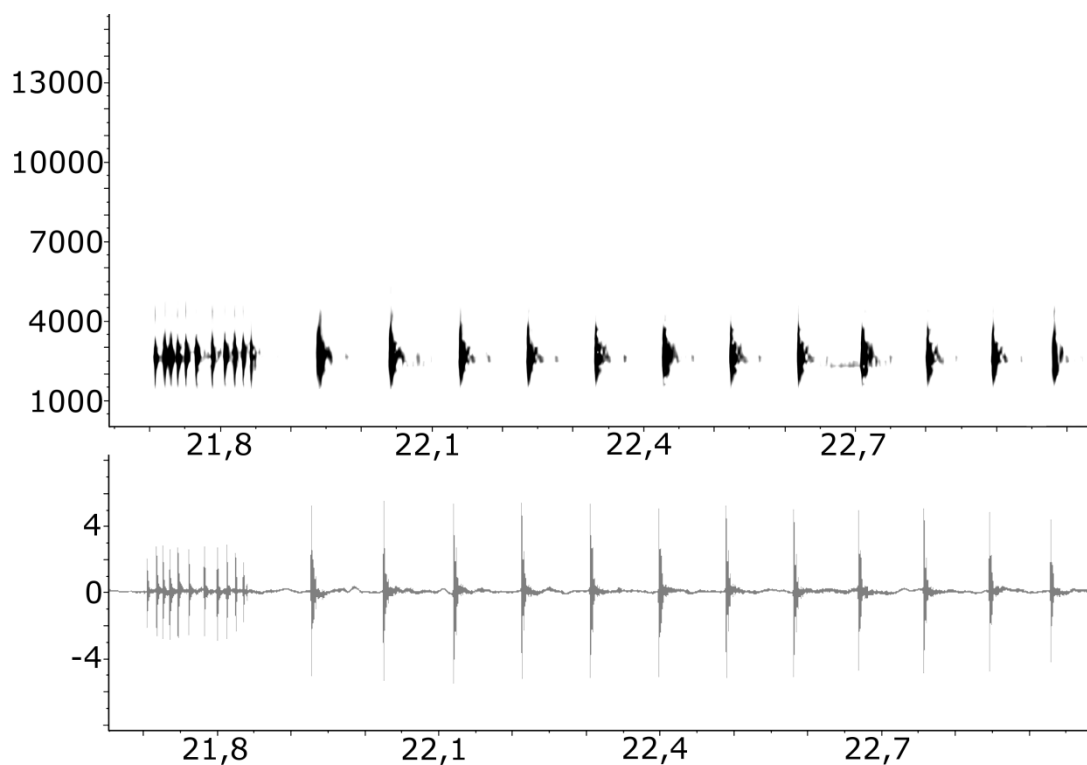


FIGURA 44. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Sphaenorhynchus surdus* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

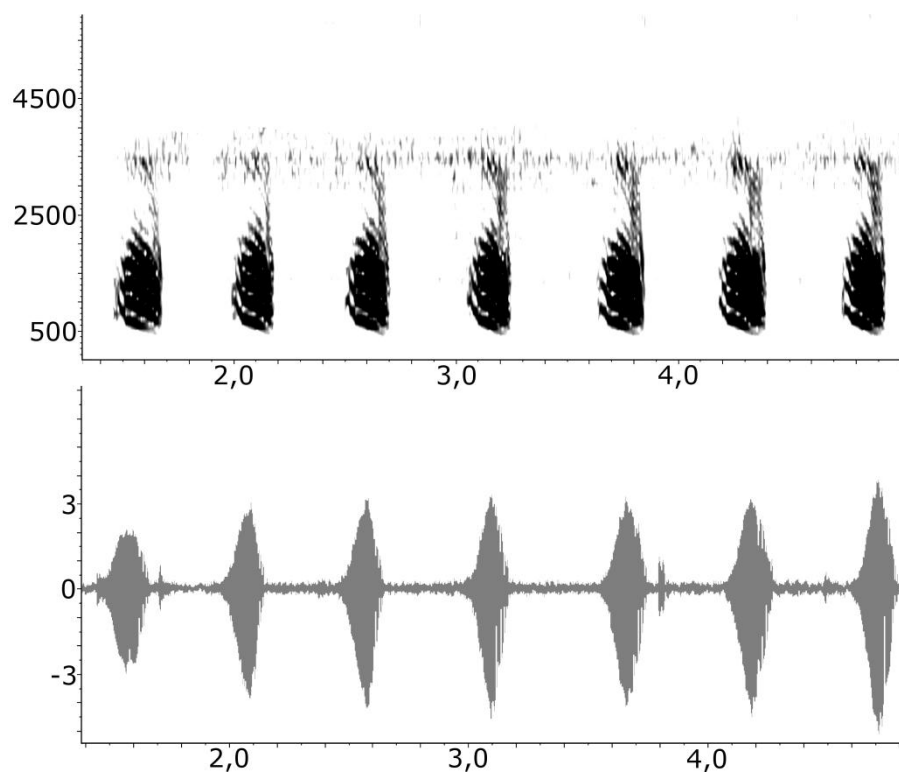


FIGURA 45. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Trachycephalus mesophaeus* registrado nas cotas 100, 300 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

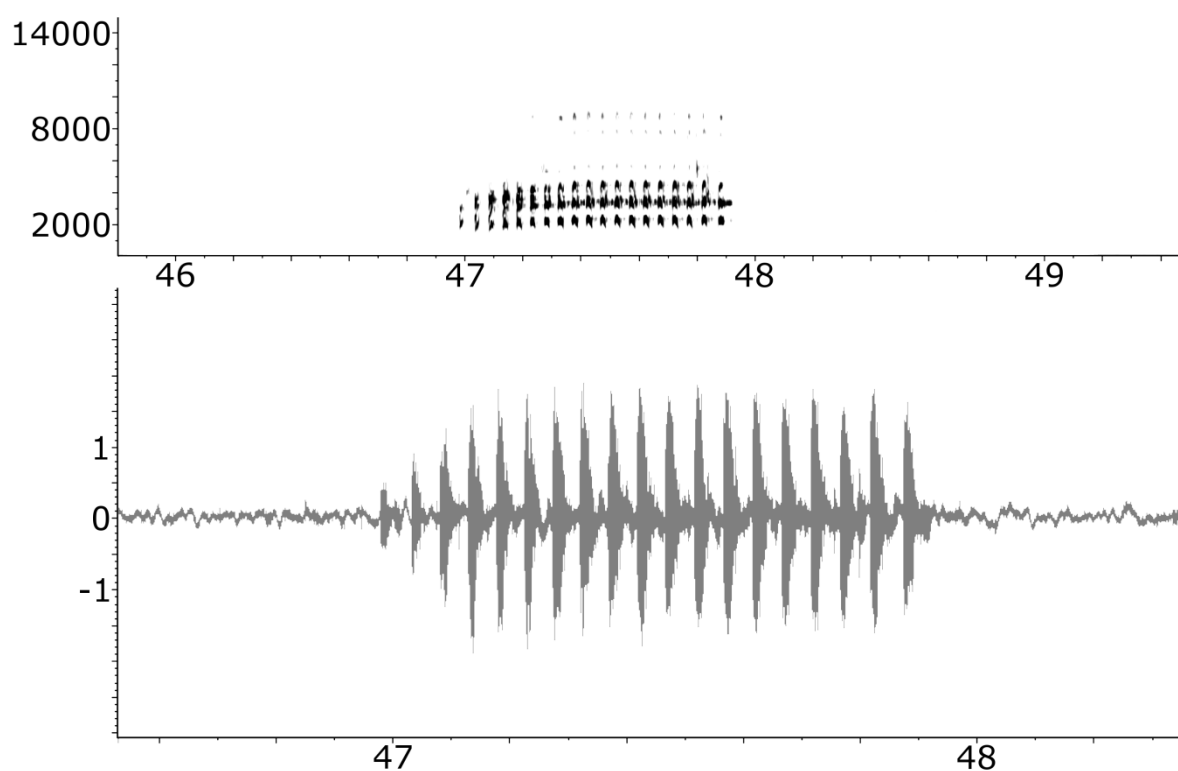


FIGURA 46. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Crossodactylus* sp. registrado na cota 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

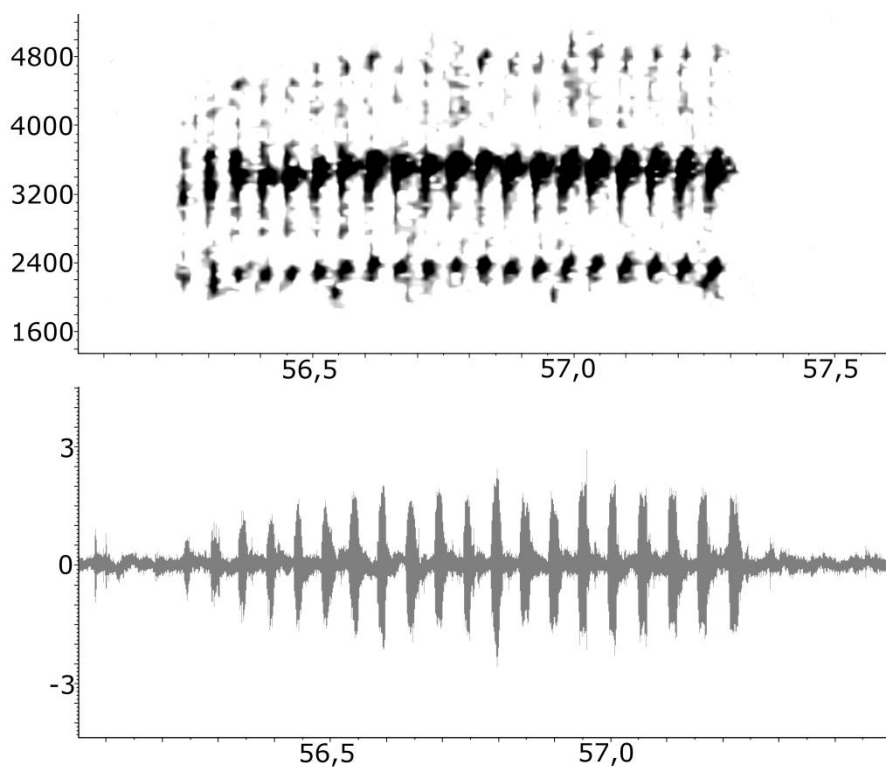


FIGURA 47. Espectrograma (FFT-1024, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Hylodes perplicatus* registrado nas cotas 300 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

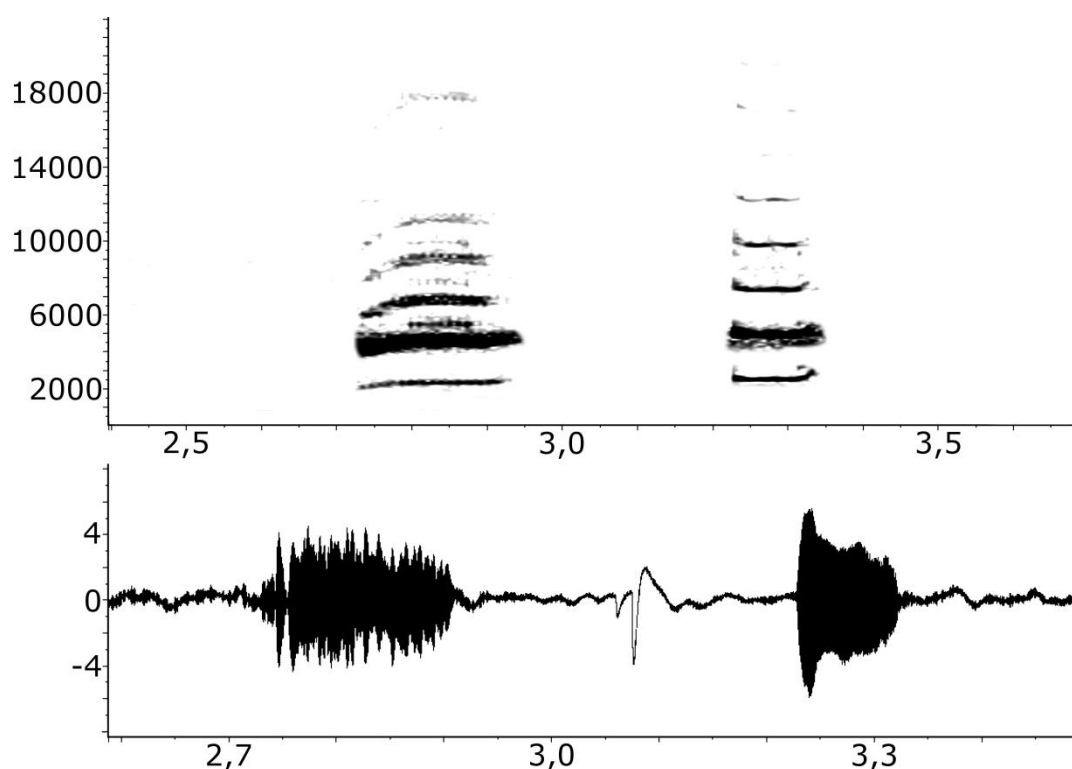


FIGURA 48. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Adenomera nana* (direita) e *A. araucaria* (esquerda) registrado na APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.



FIGURA 49. Exemplos de *Leptodactylus* cf. *latrans* (A), *Leptodactylus* *notoaktites* (B), *Leptodactylus* *plaumanni* (C), *Physalaemus* aff. *gracilis* (D), *Physalaemus* *cuvieri* (E), *Physalaemus* *lateristriga* (F), *Physalaemus* *nanus* (G), *Scythrophrys* *sawayae* (H), *Chiasmocleis* *leucosticta* (I), *Elachistocleis* *bicolor* (J), *Odontophrynus* *americanus* (K) e *Proceratophrys* *boiei* (L) coletados na APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

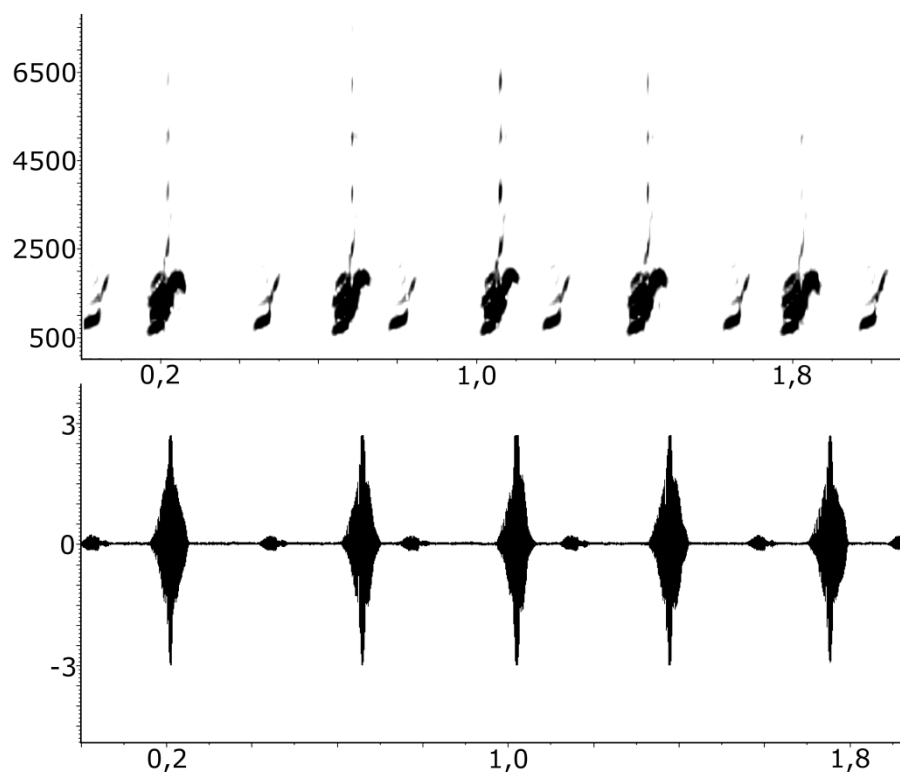


FIGURA 50. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Leptodactylus notoaktites* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

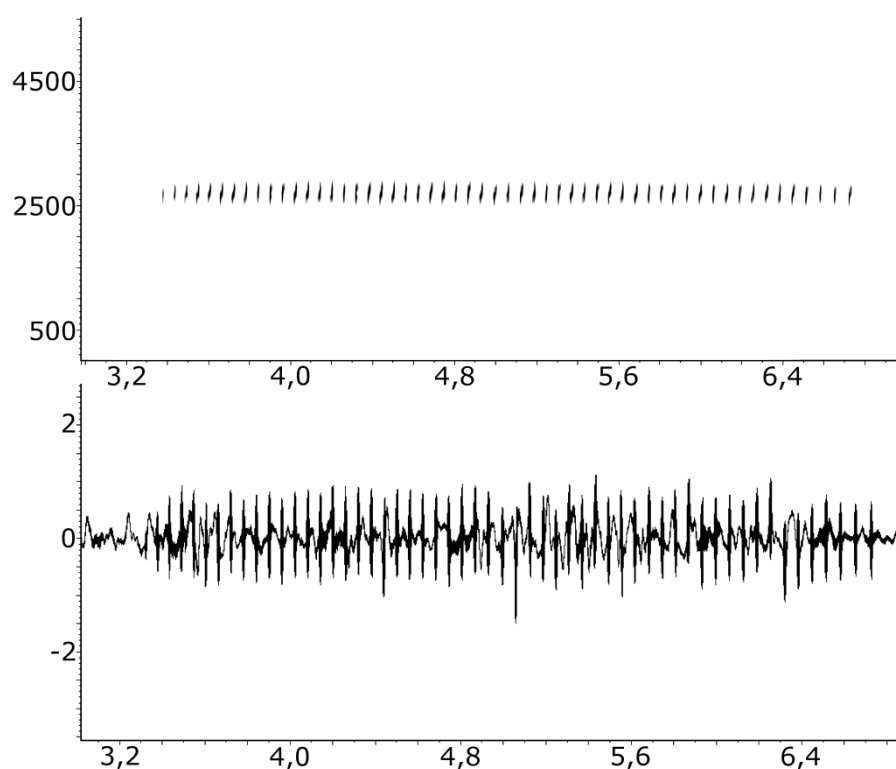


FIGURA 51. Espectrograma (FFT-1024, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Leptodactylus plaumanni* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

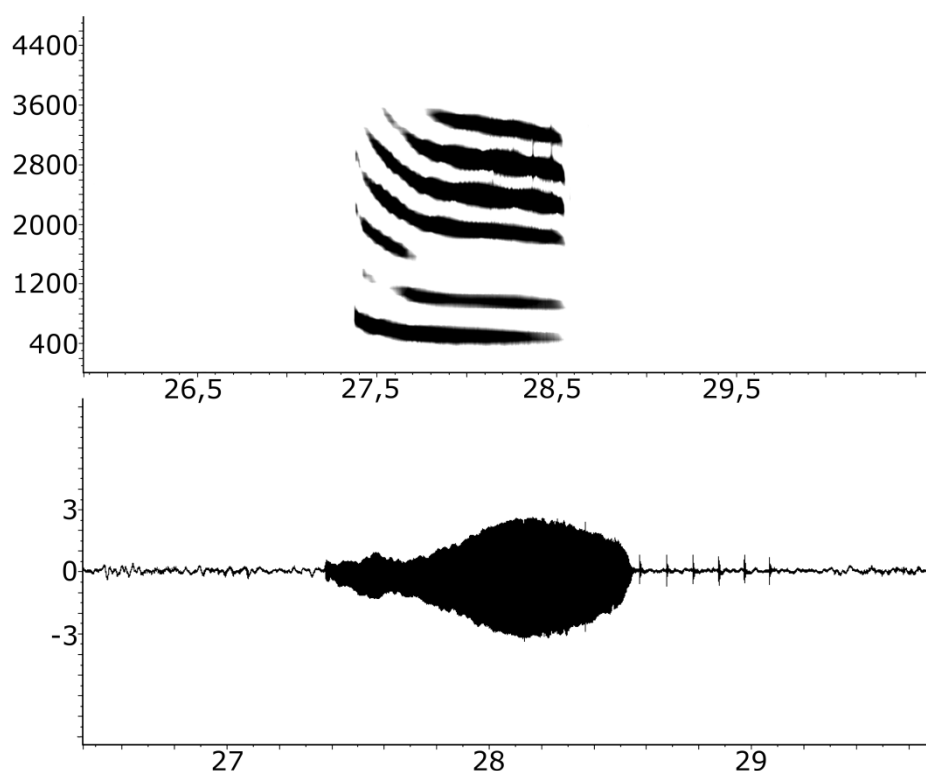


FIGURA 52. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Physalaemus* aff. *gracilis* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

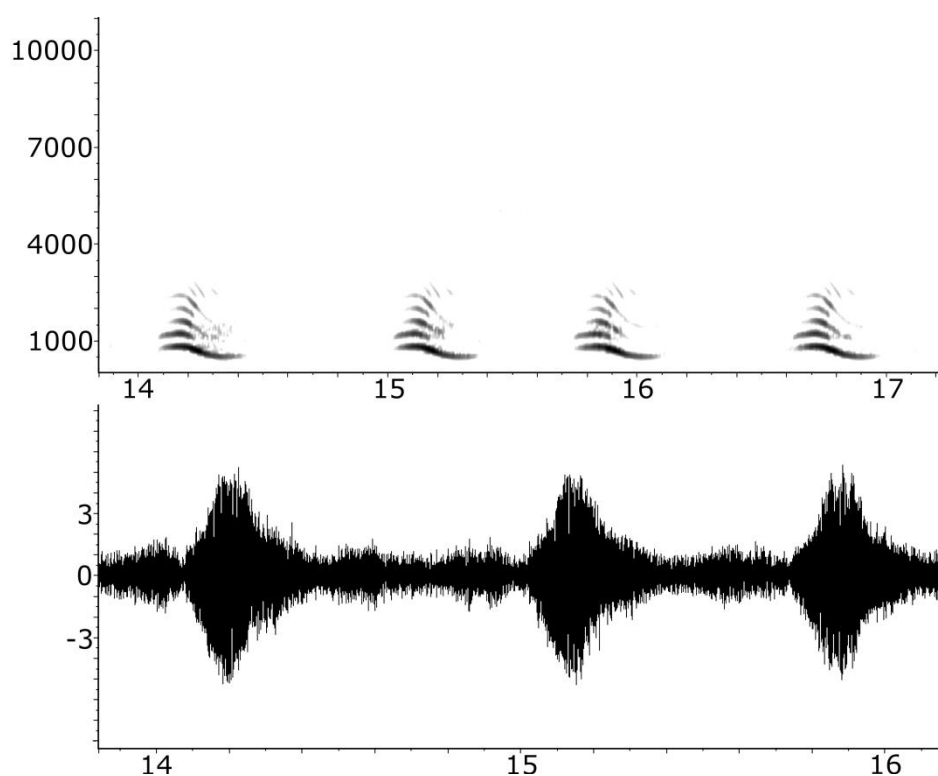


FIGURA 53. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Physalaemus* *cuvieri* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

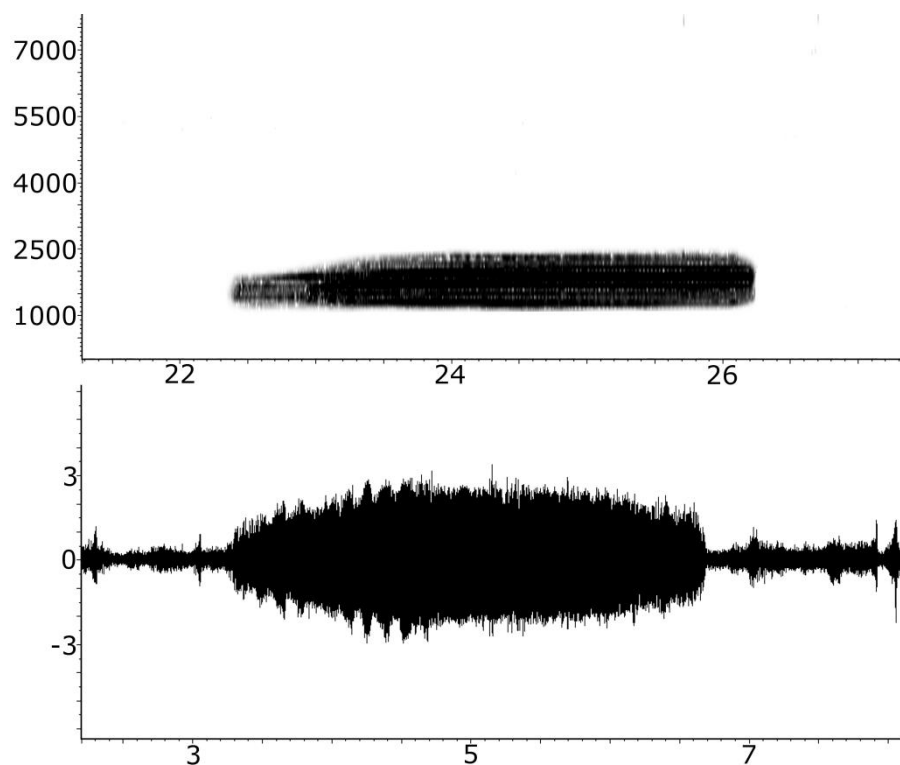


FIGURA 54. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Physalaemus lateristriga* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

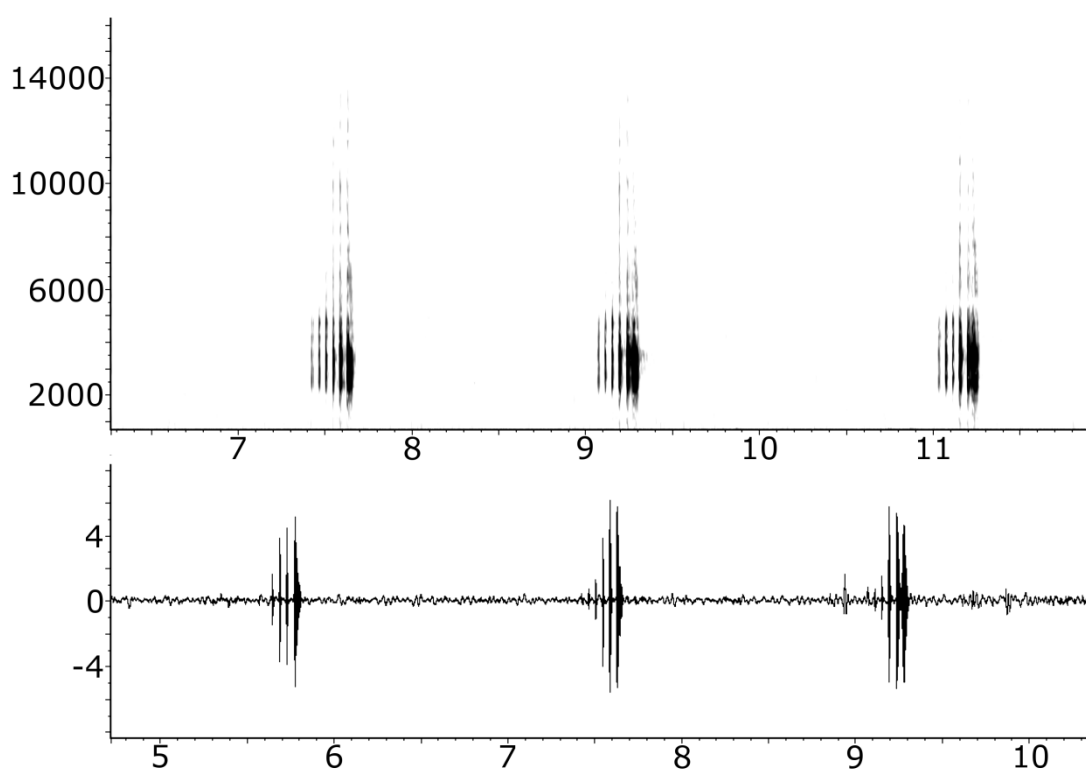


FIGURA 55. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Physalaemus nanus* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

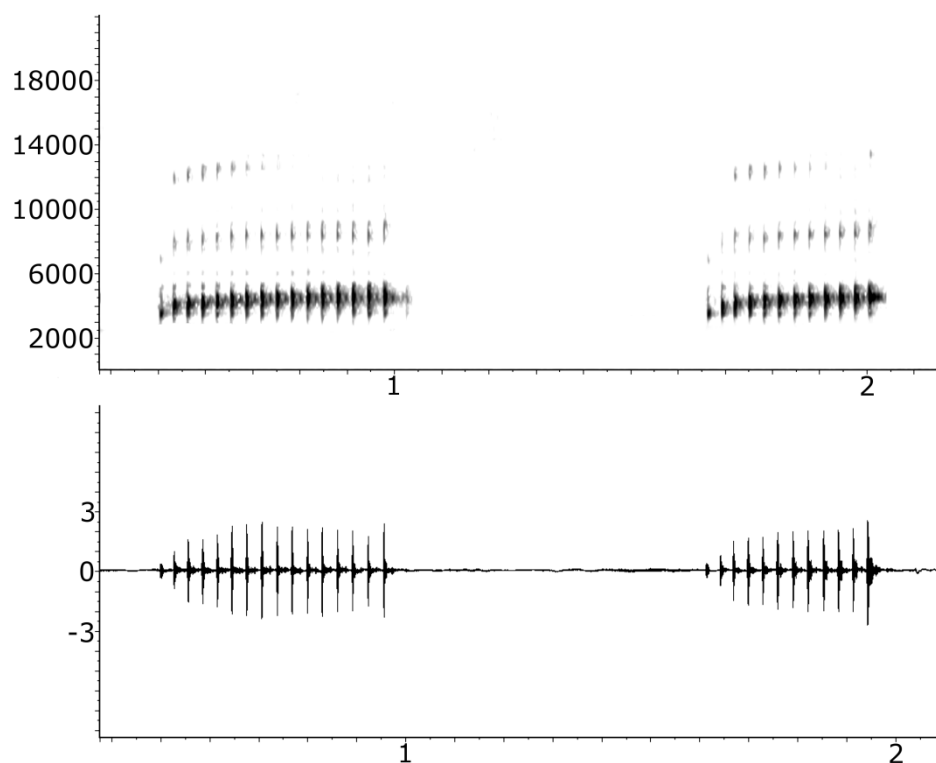


FIGURA 56. Espectrograma (FFT-512, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Scythrophrys sawayae* registrado nas cotas 300 e 700 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

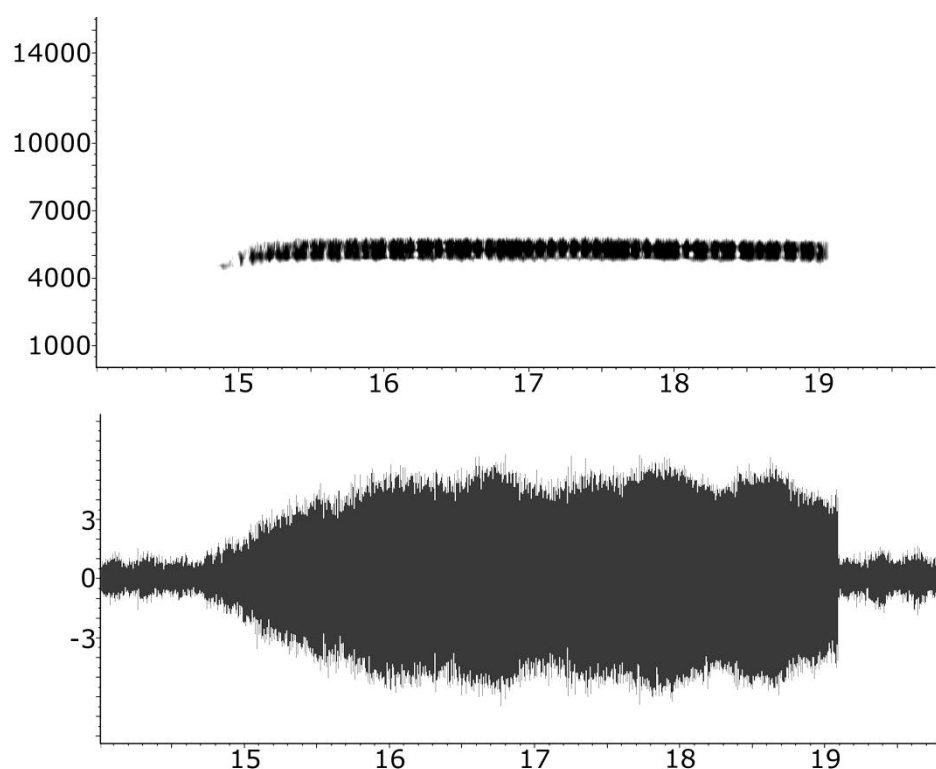


FIGURA 57. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Elachistocleis bicolor* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

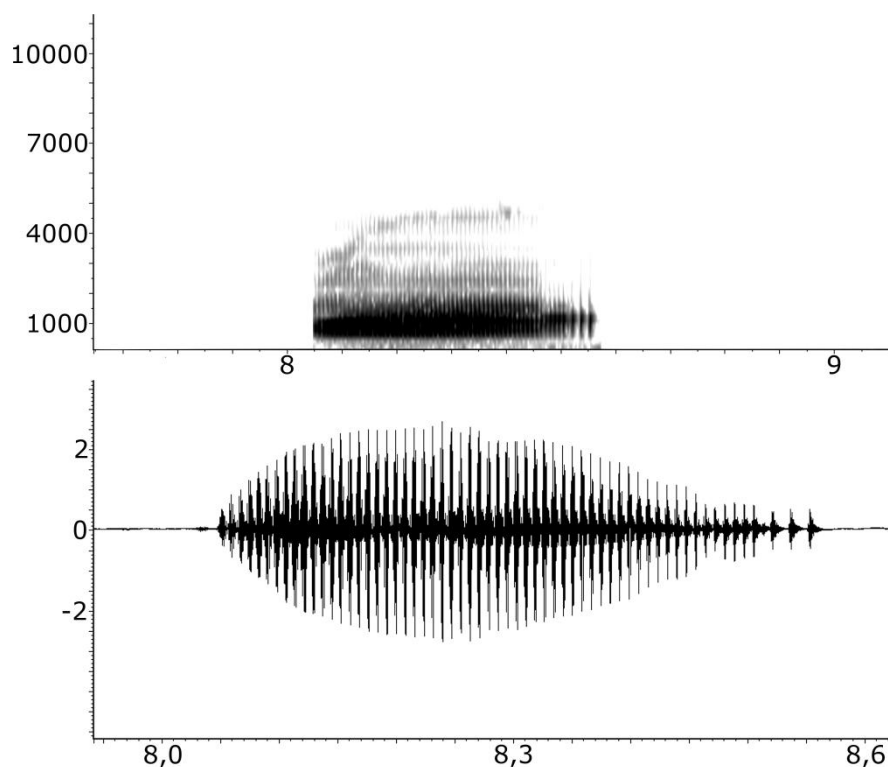


FIGURA 58. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Odontophrynus americanus* registrado na cota 1000 metros, APA Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre, Santa Catarina.

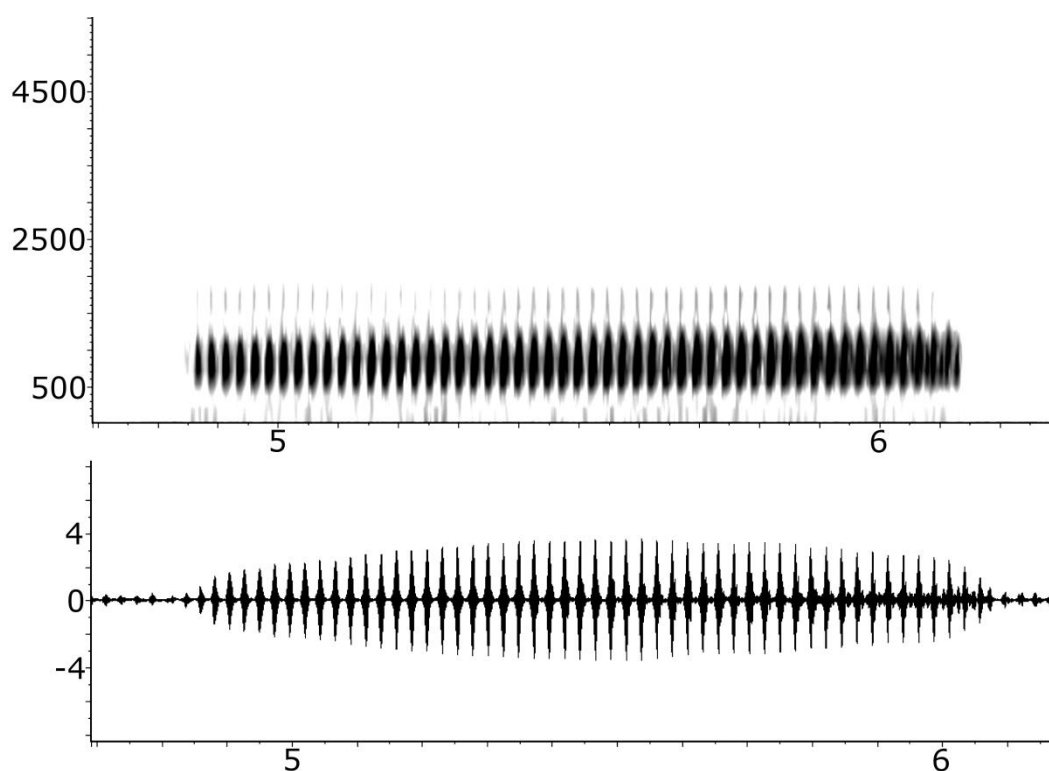


FIGURA 59. Espectrograma (FFT-256, acima), sonograma (abaixo) do canto de anúncio de *Proceratophrys boiei* registrado em toda a APA Serra Dona Francisca, município de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.



FIGURA 60. Exemplar de *Proceratophry subguttata* encontrado na APA Serra Dona Francisca, município de Joinville, Santa Catarina.

A DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS AUMENTA COM A ALTITUDE EM UM GRADIENTE ENTRE PLANÍCIE E PLANALTO NA MATA ATLÂNTICA SUBTROPICAL

LUCAS RIBEIRO MARIOTTO¹ & CARLOS EDUARDO CONTE^{2 3}

¹ Programa de Pós-graduação em Zoologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, CEP 19020, 81531-980 Curitiba, PR, Brasil.

²Professor-pesquisador da Universidade Federal do Paraná, bolsista do Programa PRODOC/CAPES, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980 Curitiba, PR, Brasil

³ Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação. Caixa Postal 19009, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brazil.

RESUMO

A diversidade de espécies em gradientes de altitude frequentemente se correlaciona negativamente com o aumento da altitude. No caso de anfíbios, estudos apontam uma redução da riqueza pela mudança de ambiente (sítios reprodutivos, vegetação e clima), diferenças de produtividade e fatores biogeográficos. Juntamente com a redução da riqueza de espécies, existe uma mudança da composição de espécies e da diversidade, com redução da equitabilidade. Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar uma comunidade de anfíbios em um gradiente de altitude da Mata Atlântica subtropical, com uma configuração diferencial de relevo e vegetação, desatribuindo algumas relações convencionais como: redução de área na altitude e mudança de ambientes florestais para paisagens totalmente abertas. Espera-se que não existam diferenças na diversidade alfa, beta e nas curvas de distribuição de espécies entre as cotas de altitude. Ao longo da Serra Dona Francisca, município de Joinville e Campo Alegre – Brasil foi amostrado durante 12 campanhas, quatro cotas de altitude (100, 300, 700 e 1000 metros). Foram utilizados os métodos de amostragem em sítio de reprodução (ASR), sendo estudados cinco sítios de reprodução, e instalados três linhas de armadilhas de interceptação (AIQ) e queda em cada cota de altitude. Registrou nas cotas de altitude 100, 300, 700 e 1000 metros, respectivamente, 22, 25, 35 e 31 espécies (ASR), e nove, oito, 14 e 11 espécies (AIQ). Também, detectou um *turnover* da composição de espécies pela alta dissimilaridade entre as cotas de altitude, principalmente na cota 1000 metros, que é uma transição de uma paisagem floresta para uma paisagem aberta. O ajuste das curvas de distribuição de abundância de espécies a modelos sigmoidais nas cotas 700 e 1000 metros, evidencia que estas comunidades possuem maior equitabilidade. Nas cotas 100 e 300, as curvas se ajustaram de modelos geométricos para AIQ e sigmoidais para ASR. Encontrar uma maior diversidade alfa nas cotas de altitude 700 e 1000, assim como uma alta diversidade beta entre as cotas contraria a hipótese inicial que não haveria diferenças na diversidade. As curvas de distribuição de abundância ao se ajustar a modelos sigmoidais nas cotas 700 e 1000 metros, contrariam os estudos que dizem que existe menor equitabilidade nas maiores altitudes. As relações inversas da riqueza com a produtividade e uma redução da diversidade nas áreas de baixada evidenciam que outros processos ecológicos estão envolvidos na distribuição das espécies de anfíbios neste gradiente de altitude da Mata Atlântica subtropical.

PALAVRAS-CAHVE: Anfíbios, Comunidade, Gradiente Altitudinal, Mata Atlântica, Subtropical

INTRODUÇÃO

Os padrões de biodiversidade em gradientes altitudinais exibem uma redução de riqueza de espécies conforme aumenta a altitude em diversos taxa (WHITTAKER, 1960; MCCOY, 1990, RAHBEK, 1995; BACHMANN *et al.*, 2004, HERZOG *et al.*, 2005, ESCOBAR *et al.*, 2007; LEVANONI *et al.*, 2011). Contudo, a forma como essa redução ocorre pode ser linear, como o modelo de declínio monotônico (TERBORGH, 1977; SIMPSON, 1983) e segundo a regra de Rappoport (STEVENS, 1982), ou em curva, como os modelos em forma de corcova (ROSENZWEIG, 1992; RAHBEK, 1997) e o de domínio de meio (COLWELL & HURTT, 1994; COLWELL & LEES, 2000). As principais explicações para esses modelos residem nas relações entre a riqueza com a produtividade ao longo do gradiente (ROSENZWEIG, 1992), aos limites de distribuição das espécies impostos pelo ambiente (STEVENS, 1982) ou simplesmente relacionados a fatores geométricos (COLWELL & LEES, 2000).

Em estudos realizados com comunidades de anfíbios, análises do padrão de distribuição das espécies encontraram uma relação linear (*e.g.* BROWN & ALCALA, 1961; HOFER *et al.*, 1999) ou em curva (*e.g.* HEYER, 1967; FU *et al.*, 2006) com a altitude. Esses padrões para anfíbios envolvem limites impostos por ambientes mais favoráveis, como por exemplo, o clima (VASCONCELOS *et al.*, 2010), e podem ser interpretados pelas relações das comunidades com a vegetação e zonas de vida (HEYER, 1967; FU *et al.*, 2006), a presença e tipos de corpos de água (HOFER *et al.*, 2000), teoria do equilíbrio insular (SCOTT JR, 1976) e produtividade (FU *et al.*, 2006).

Na maioria destes estudos, além de uma drástica mudança da vegetação, onde observa a substituição de uma paisagem florestal por formações abertas (HOFER *et al.*, 1999, FU *et al.*, 2006), também observa-se a redução de área em direção ao topo das montanhas (BROWN & ALCALA, 1961; SCOTT JR, 1976; GIARETTA *et al.*, 1999).

Apesar da diminuição da riqueza no topo das montanhas, encontra-se o aumento da abundância de algumas espécies, o que afeta negativamente a equitabilidade da comunidade pela exclusão de espécies raras (BROWN & ALCALA, 1961; SCOTT JR, 1976; GIARETTA *et al.*, 1997; GIARETTA *et al.*, 1999). Este fato pode estar relacionado a uma maior profundidade da serrapilheira nos gradientes de altitude entre ambientes florestais. Esse aumento de serrapilheira provoca um aumento na densidade dos anfíbios tanto pela maior disponibilidade de microhabitats, quanto pela diminuição e/ou ausência da predação por causa do aumento dos refúgios (SCOTT JR, 1976). Outra explicação é a diminuição do número e mudança dos tipos de sítios reprodutivos conforme aumenta a altitude, o que seleciona algumas espécies,

como as que apresentam reprodução em ambientes lótico, temporário ou interior de floresta (SCOTT JR, 1976; HOFER *et al.*, 2000). Portanto, a mudança de ambiente somado à diminuição de sítios favorece o aumento da população de algumas espécies e exclui a grande maioria delas pela menor oferta de recursos (HUSTON, 1994).

O objetivo deste trabalho foi amostrar uma comunidade de anfíbios na região litorânea da Mata Atlântica subtropical do Brasil, optando por um gradiente de altitude entre planície e planalto, onde não existe a redução de área, e entre fitofisionomias florestais, como neste caso, entre floresta ombrófila densa e mista. Nesta configuração de ambiente, é possível que não ocorram alterações na comunidade, assim como não apresente diferença na diversidade alfa entre as cotas de altitudes, não ocorra o “*turnover*” das espécies de anfíbios e que as curvas de distribuição de espécie apresentarão ajuste aos mesmos modelos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental (APA) Serra Dona Francisca, que é uma unidade de conservação com 41 mil hectares, sob gerência da FUNDEMA (Fundação do Meio Ambiente), órgão ambiental municipal de Joinville, Santa Catarina, Brasil. A principal bacia hidrográfica da região é a do rio Cubatão (PELUSO JR., 1991). Usando como acesso a SC-301, principal rodovia de acesso entre os municípios de Joinville e São Bento do Sul, estabeleceram-se quatro cotas altitudinais de amostragens nesta serra, que possui a máxima altimétrica de aproximadamente 1200 metros.

No primeiro sítio de amostragem, estabeleceu-se como limite de estudo a cota de 100 metros, na região conhecida como Quiriri (S26° 09' 7,4" W48° 59' 32,8"). O segundo ponto foi estabelecido no início da serra e tem como limite a cota 300 metros (S26° 10' 44,6" W49° 00' 21,3"). Estes dois locais são caracterizados pela floresta ombrófila densa sub-montana (IBGE, 1992). O relevo inicia como uma planície na cota 100 metros e se torna bastante acidentado, com início da subida da serra na cota 300 metros.

O terceiro ponto de amostragem teve como limite a cota 700 metros (S26° 17' 1,6" W49° 06' 8,5"). As amostragens foram realizadas na região da estrada do rio do Júlio, caracterizada por uma vegetação transicional da floresta ombrófila densa montana para a ombrófila mista (IBGE, 1992), com o aparecimento de elementos típicos dessa formação como as araucárias e taquarais.

O quarto ponto de estudo, na altitude de 1000 metros, ocorreu próximo à parte mais alta da serra, conhecida como Serra Chata ($S26^{\circ} 12' 46,7''$ $W49^{\circ} 13' 15,8''$). Observa-se a fitofisionomia da floresta ombrófila mista montana ou Mata de Araucária (IBGE, 1992) e apresenta traços da fitofisionomia de estepes (IBGE, 1992).

Nestas duas últimas áreas, o relevo predominante é um extenso planalto que prossegue para o interior do país e toda a região é um continuo da formação da Serra Geral com a Serra do Mar (SCHEIBE, 1986; PELUSO JR., 1991).

Esforço Amostral

O estudo ocorreu entre os meses de outubro de 2012 e março de 2013, durante a estação quente e com maior acúmulo de chuva, período que concentra maior atividade dos anfíbios (BERTOLUCI, 1998; BERNARDE & KOKUBUM, 1999; CONTE & MACHADO, 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007) Porém, a região não possui estação seca definida, porque chove constantemente nos demais meses (KLEIN, 1960). Os trabalhos de campo foram realizados em 12 campanhas e cada uma teve duração de cinco dias.

Para cada cota de altitude foram estabelecidos dois métodos de amostragens: amostragem em sítios de reprodução (ASR) (SCOTT JR & WOODWARD, 1994) e armadilhas de interceptação e queda (AIQ) (CORN, 1994). O método ASR consistiu na procura e contabilização, auditiva e visual, da abundância e riqueza de anfíbios que utilizavam ambientes para a reprodução. Para cada cota foram selecionados três sítios reprodutivos, sendo estes, dois açudes permanentes de borda de floresta e um brejo temporário de área aberta. Uma transecção de 120 metros em um riacho e outra no inteiro da floresta foram realizadas para complementar a amostra (ZIMMERMAN, 1994), e desta forma, abrangeu todas as necessidades reprodutivas das diversas espécies de anfíbios. Cada cota de altitude foi amostrada apenas em uma noite por campanha e iniciaram-se as atividades no crepúsculo.

O método AIQ consistiu na instalação de três linhas de armadilhas para cada cota de altitude. Cada linha consistiu de quatro baldes plásticos de 60 litros interligados por uma lona-guia com 50 metros de comprimento e um metro de altura. Os baldes permaneceram abertos durante quatro noites por campanha. Todas as manhãs as armadilhas eram revisadas e os anfíbios capturados para a triagem. Após, os animais eram soltos nos mesmos locais de captura, porém distantes o suficiente das armadilhas para evitar a recaptura consecutiva.

Análise de Dados

Para analisar a diversidade alfa de cada cota de altitude e por método, utilizou das curvas de rarefação executadas no programa EstimateS 9.0 (COLWELL, 2013). Esta análise padroniza os registros de riqueza e abundância de comunidades em curvas comparáveis com intervalos de confiança de 95%. O princípio da análise é observar a diferença significativa da diversidade das comunidades pela equivalência do esforço amostral (MAGURRAN, 2004). As curvas de rarefação são baseadas em indivíduos ou em amostras. Segundo GOTELLI & COLWELL (2011), por se tratar de uma análise estatística, é necessário um “n” mínimo para o tratamento. Como sugestão, esse número mínimo é de 20 indivíduos ou amostras. Desta forma, utilizou-se a curva de rarefação baseada em indivíduos para analisar as comunidades de anfíbios registradas pelo método ASR, pois se utilizou apenas 12 noites de amostragem por cota de altitude. Para o método AIQ gerou curvas de rarefação por amostras, porque amostrou 48 noites em cada cota de altitude.

Para analisar a diversidade beta entre as cotas de altitude, utilizou de duas análises com o mesmo algoritmo, Bray-Curtis, que considera os dados de riqueza e abundância, e desta forma, permite uma análise de dominância e raridade da comunidade (KREBS, 2013). Agrupou os dados de riqueza e abundância por sítios reprodutivos ou linhas de armadilhas por cota de altitude. A primeira análise realizada foi de similaridade (ANOSIM) e *a posteriori*, o teste de pareamento, para observar as diferenças entre as cotas de altitude por método de amostragem (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998).

Para verificar a dissimilaridade das taxocenoses de anfíbios entre todas as cotas de altitude e verificar quais espécies contribuíram mais para essa diferenciação, utilizou da análise SIMPER (*Similarity Permutation*) (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998). Esta avalia a média de dissimilaridade entre todas as cotas de altitude contabilizando as espécies que contribuíram mais para a diferenciação, 60% da porcentagem cumulativa. Esta análise também foi realizada par a par, comparando cada cota de altitude.

A dominância da comunidade em cada cota de altitude foi estabelecida pelas curvas de distribuição de abundância de espécies (DAE) (WHITTAKER, 1965) geradas no programa R, no pacote Vegan (OKSANEN *et al.*, 2013). A análise *radfit* que emprega do critério de seleção AIC, foi usado para verificar qual modelo de distribuição teórico se ajustam melhor os dados empíricos. Para a escolha dos modelos pelo delta (Δ), considerou aquele com menor valor.

Essa análise utiliza de cinco modelos de curvas de distribuição de abundância. O modelo nulo, a curva Broken Stick, é um modelo considerado irreal, por considerar o

ambiente uniforme e que não ocorreu nenhum erro de amostragem (WILSON, 1991). Neste modelo existe um fator crítico fixo, como um limite de abundância, em que as espécies particionam esse fator mutuamente em subconjuntos exaustivos (COHEN, 1968). O modelo Preemption é um modelo geométrico e assume que a primeira espécie que colonizar o ambiente obterá metade do nicho, e sucessivamente outras espécies obterão essa mesma proporção do nicho que restou (TOKESHI, 1990). Já o Log-normal, um modelo sigmoidal, assume que as espécies de uma comunidade particionarão o nicho numa proporção de 0,5 a 1,0 sucessivamente. Em média a primeira espécie irá obter 75% do espaço do nicho e consecutivamente a segunda espécie ocupará 75% dos 25% restantes (SUGIHARA, 1980). Outros dois modelos sigmodiais são o Zipfian, que é originária na teoria de linguagem, estabelece que exista uma relação de dominância fixa pelo uso constante de certas palavras dentro de um rico vocabulário (HARREMOËS & TOPSOE, 2006). Desta forma, dentro de uma interpretação biológica, o modelo Zipfian estabelece uma curva hiperbólica, onde existem poucas espécies dominantes e muitas espécies raras, assim, a comunidade possui alta riqueza e baixa equitabilidade. E o modelo Zipf-Mandelbrot, com origem na teoria dos fractais (MANDELBROT, 1982), é interpretado biologicamente pela sucessiva colonização das espécies com o estabelecimento das mesmas espécies dominantes sempre presentes em ambientes similares, e isso denota que a comunidade esta estruturada e que a substituição de espécies é quase ausente (MAGURRAN, 2004).

RESULTADOS

Riqueza Local e Diversidade Alfa

Foram registradas 56 espécies de anfíbios em todas as cotas de altitude (Tab. I) pelo método ASR, sendo respectivamente, 22, 25, 35 e 31 espécies para as cotas 100, 300, 700 e 1000 metros. Detectaram-se diferenças entre as curvas de rarefação da cota 700 e as cotas 100 e 300 metros, e entre as cotas 100 e 1000 metros. Não existem diferenças entre as outras cotas quando se compara as curvas (Fig. 1).

Foram registradas 22 espécies de anfíbios em todas as cotas de altitude (Tab. I) pelo método AIQ, sendo respectivamente, 9, 8, 14 e 11 espécies para as cotas 100, 300, 700 e 1000 metros. Encontrou-se diferença na diversidade alfa apenas entre as cotas 1000 e 300 metros da cota 700 metros (Fig. 2).

O número de espécies exclusivas da menor cota altitudinal para maior (uma, três, quatro e 12 espécies, respectivamente) formou um gradiente para o método ASR. Já pelo método AIQ, foi possível o registro de quatro espécies exclusivas, tanto para a cota 700 quanto para a cota 1000 metros (Tab. I).

Diversidade Beta

Verificou-se diferença na diversidade beta, pelo método ASR, entre as cotas de altitude (ANOSIM - $R=0,2628$ $p=0,012$). No teste de pareamento *a posteriori*, observou-se uma diferença significativa apenas para os sítios da cota 1000 metros em relação à cota 100 metros ($R=0,652$ $p=0,0071$) e a cota 300 metros ($R=0,748$ $p=0,008$). Também, pelo método AIQ, foi encontrado diferenças na diversidade beta entre as cotas de altitude (ANOSIM - $R=0,79$ $p=0,0001$, Fig. 3B). No entanto, o teste de pareamento *a posteriori* não detectou diferença significativa (100/300 $p=0,09$; 100/700 $p=0,09$; 100/1000 $p=0,10$; 300/700 $p=0,10$; 300/1000 $p=0,09$; 700/1000 $p=0,19$).

Encontrou-se alta dissimilaridade para ambos os métodos (SIMPER - 90,55% ASR e 77,44% AIQ). Das 56 espécies amostradas pelo método ASR, nove espécies contribuíram com cerca de 60% da dissimilaridade (Tab. II). Das 22 espécies encontradas pelo método AIQ, responderam por cerca de 60% da dissimilaridade, foram apenas três espécies (Tab. III).

Observa-se que as espécies mais abundantes foram aquelas que mais contribuíram com a dissimilaridade entre as áreas. Neste caso, pelo método ASR foi observado que as espécies *S. imbegue*, *D. wernerii* e *D. elegans* sofreram redução da abundância conforme o aumento da altitude. Já para as espécies *F. aff. fissilis*, *S. perereca*, *A. albosignatus*, *H. bischoffi*, *D. minutus* e *A. nana* se verificou um aumento da abundância conforme o aumento da altitude (Tab. II). Nas AIQ, observou-se que *P. lateristriga*, *P. boiei* e *S. sawayae* obtiveram maiores valores de abundância nas cotas 700 e 1000 (Tab. III).

Realizando esta comparação par a par pela análise SIMPER entre as cotas de altitude, para o método ASR, obteve-se uma dissimilaridade de 88,39% entre as cotas 100 e 300 metros, 86,34% entre as cotas 100 e 700 metros, 97,10% entre 100 e 1000 metros, 84,91% entre 300 e 700 metros, 97,93% entre 300 e 1000 metros, e 88,53% entre 700 e 1000 metros. Para o método AIQ obteve-se uma dissimilaridade de 48,31% entre as cotas 100 e 300 metros, 83,66% entre as cotas 100 e 700 metros, 95,60% entre as cotas 100 e 1000 metros, 75,59% entre 300 e 700 metros, 95,30% entre 700 e 1000 metros, e 65,88% entre 700 e 1000 metros.

Distribuição de Abundância de Espécies

As curvas de distribuição de abundância das espécies, para o método ASR (Tab. IV), registradas nas cotas 100, 300 e 700 se ajustaram ao modelo Zipf-Mandelbrot (Figs. 3A, B e C). Enquanto que, para a cota 1000, os dados se ajustaram à curva do modelo Log-normal (Fig. 3D).

As curvas de DAE, pelo método AIQ (Tab. V), nas cotas de altitude 100 e 300 se ajustaram ao modelo Pre-emption (Figura 4A e B). Para a cota de altitude 700 metros, ajustou-se ao modelo Zipf-Mandelbrot (Figs. 4C). Os dados obtidos na cota 1000 metros ajustaram-se ao modelo Zipfian (Figs. 4D).

DISCUSSÃO

Os resultados para ambos os métodos de amostragem demonstraram uma tendência geral de a riqueza aumentar conforme aumenta a altitude, com um pequeno decréscimo na cota mais alta. Desta forma, o padrão de distribuição da diversidade assemelha a uma curva em forma de corcova (ROSENZWEIG, 1992; RAHBK, 1997). Um resultado semelhante é observado nas taxocenoses de anfíbios na Cordillera de Tilarán, Costa Rica (HEYER, 1967) e com borboletas em Mt. Hermon, Israel (LEVANONI *et al.*, 2011). Em ambos os estudos a distribuição da riqueza foi relacionada à variação da vegetação.

Nesta área de estudo observou, com efeito, uma variação da fitofisionomia conforme aumenta a altitude. Neste caso, acredita-se que a variação da diversidade possa se relacionar a fatores estruturais e/ou históricos destas fitofisionomias (BROWN & ALCALA, 1961; HEYER, 1967; HOFER *et al.*, 2000 e FU *et al.*, 2006). Deve-se lembrar de que justamente nas cotas de altitude 700 e 1000 se encontram os ecótonos, sendo que nelas detectou a maior diversidade. Assim sendo, os ecótonos entre zonas de vida (HEYER, 1967) estariam proporcionando o aumento da diversidade de espécies de anfíbios no gradiente altitudinal, além de apresentarem uma diferenciação da composição e mais espécies exclusivas. Esse aumento de diversidade entre as zonas de vida já era esperado, e supõe-se que seja resultado de gradientes climáticos e a uma sobreposição dos limites de distribuição das espécies (LOMOLINO, 2001).

Juntamente com a alta dissimilaridade, estas evidências fortalecem a ideia de que existe um “*turnover*” de espécies. A cota 1000 metros apresentou a maior diferenciação, provavelmente influenciada pelos exemplares de fauna de paisagem aberta, fitofisionomia estepes. Este é o caso das espécies *Aplastodiscus perviridis*, *Scinax squalirostris*,

Leptodactylus plaumanni e *Physalaemus* aff. *gracilis* (KWET *et al.*, 2010). Esperava-se que as outras cotas de altitude fossem mais semelhantes, principalmente por se tratarem de um gradiente somente entre diferentes formações florestas. O “turnover” de espécies, relacionado à alta dissimilaridade do índice beta entre faixas de altitude também foi detectado na fauna de aves e besouros-rola-bosta nos Andes (RAHBEK, 1997, ESCOBAR *et al.*, 2007).

O “turnover” e a alta diversidade de espécies nas cotas 700 e 1000 não corroboram com a hipótese inicial de que não haveria diferenças entre o gradiente de altitude de planície e planalto. Sugere-se, portanto, que fatores regionais (HUSTON, 1999) estejam associados às diferenças da diversidade de anfíbios e, neste gradiente de altitude, eventos biogeográficos históricos poderiam explicar a distribuição de espécies de anfíbios neste gradiente altitudinal (*e.g.* WILLIAMS & HERO, 2001). A ocorrência de diferentes eventos de colonização, um no planalto e outro na planície (*e.g.* CARNAVAL *et al.*, 2009) e de mudanças climáticas no Pleistoceno (MARTINS, 1958; HUSTON, 1999), corroboram evidências aos padrões de diversidade de anfíbios, principalmente quanto à dispersão das espécies entre paisagens abertas e florestais (WILLIAMS & HERO, 2001; ARAÚJO *et al.*, 2008; CARNAVAL *et al.*, 2009; THOMÉ *et al.*, 2010).

Uma conjectura adicional para o aumento da diversidade com a altitude pode se relacionar ao processo espécie-área, que se conceitua em quanto maior a área, maior será o número de espécies (ROSENZWEIG *et al.*, 2011). A maioria dos trabalhos em gradientes altitudinais estuda montanhas ou cordilheiras onde há redução da área conforme aumenta a altitude e concomitantemente encontra-se uma menor riqueza de espécies (KÖRNER, 2000). A região estudada não possui esse efeito de diminuição de área na altitude, por se tratar de um extenso planalto para interior do continente. Neste caso, a redução de área poderia ocorrer na planície do município de Joinville, que se encontra cercada por contrafortes da Serra do Mar e pelo oceano, em uma faixa entre 20 a 40 quilômetros.

Em relação à dominância de espécies, ao longo de gradientes altitudinais existe a tendência de aumento da abundância de determinadas espécies de anfíbios e um decréscimo da equitabilidade (SCOTT JR, 1976; GIARETTA *et al.*, 1999). Os resultados corroboram os trabalhos que evidenciaram o aumento da abundância de anfíbios na altitude, sendo estas as espécies que mais explicaram as diferenças de diversidade no gradiente altitudinal. Na análise de distribuição de abundâncias, estas espécies encontram-se no primeiro degrau quando em curvas de distribuição de abundância sigmoidais, e, no topo da inclinação da reta dos modelos geométricos (WHITTAKER, 1965). Ao longo do gradiente, com o aumento da abundância na altitude, teoricamente esperava-se observar curvas próximas ao modelo geométrico, onde se

tem a ausência de espécies intermediárias na comunidade, baixa riqueza e uma alta dominância (WHITTAKER, 1965). Enquanto, curvas de modelos sigmoidais representam comunidades diversas, com alta riqueza e equitabilidade, onde as espécies intermediárias assumem importantes papéis ecológicos (WHITTAKER, 1965). Comunidades que se ajustam a estes modelos são consideradas menos perturbadas (GRAY, 1979). No entanto, os resultados deste estudo contrariam essa teoria, pelo registro de modelos de curvas sigmoidais nas cotas 700 e 1000 metros.

Contudo, as curvas de DAE apresentaram diferentes resultados por método. Pois, para o método ASR, as curvas se ajustaram a modelos sigmoidais, e principalmente ao modelo Zipf-mandelbrot para três cotas de altitude. Este resultado ficou dentro do esperado em relação à hipótese inicial. Enquanto, os resultados para as curvas para o método AIQ fugiram do esperado para este estudo, pois se ajustaram a diferentes modelos, sendo duas altitudes para o modelo Pre-emption. Estas diferenças podem estar relacionadas à forma de registro diferenciado da abundância dos anfíbios por método.

No método ASR é representativo a quantidade de machos registrados, principalmente pela atividade de vocalização. Neste caso, existe uma competição, que é exclusivamente pelos sítios reprodutivos e pelo espaço acústico (POMBAL, 2010). Enquanto, no método AIQ, o registro da abundância é aleatório, onde são capturados machos, fêmeas e jovens sem tendenciar a amostra. No entanto, percebe-se no decorrer dos meses de amostragem, que a dinâmica populacional influencia numa maior captura de machos e fêmeas durante o período reprodutivo, e de jovens após reprodução, quando ocorre o recrutamento.

Na cota 1000 metros, o ajuste dos dados do método ASR a curva Log-normal pode ser influenciada por uma alta riqueza da comunidade e maior abundância da espécie *Dendropsophus minutus* (Tab. I). Diferente do ocorrido nas outras altitudes onde as comunidades apresentam uma maior equitabilidade, e, portanto, ajuste ao modelo Zipf-Mandelbrot. Da mesma forma, para o método AIQ, o ajuste dos dados da cota 1000 metros ao modelo Zipfian deve-se provavelmente a grande abundância de *Physalaemus lateristriga* (Tab. I) e ao registro de uma alta riqueza de espécies. Diferente das cotas, 100 e 300, que registrou grande abundância de *Rhinella abei* e menor riqueza de anfíbios.

O modelo Zipf-Mandelbrot apresenta uma comunidade com maior equitabilidade quando apresenta maiores valores de β (BARANGÉ & CAMPOS, 1991; WILSON, 1991), e as diferenças entre este modelo com o modelo Zipfian está relacionado a este parâmetro. Sem desconsiderar que na cota 700 metros existem impactos antrópicos, como indica a criação de gado, e considerando que a comunidade nesta altitude para ambos os métodos apresentou

maiores valores de diversidade alfa, o ajuste a curva Zipf-Mandelbrot demonstra que este modelo representa uma comunidade com maior equitabilidade.

As informações obtidas por meio deste estudo apontam que a distribuição de riqueza não aparenta seguir um gradiente de produtividade, pois era esperado registrar maior diversidade na baixada. Os modelos de distribuição de espécies apresentaram diferenças entre os métodos de amostragem. Contudo, de maneira geral, mesmo com o aumento da abundância de algumas populações de anfíbios na altitude (ex. 700 metros), as curvas se ajustaram a modelos com maior equitabilidade, devido a uma maior riqueza local. O aumento da diversidade atribuído aos ecótonos entre fitofisionomias e um maior *turnover* de espécies na altitude, apontam que outros processos ecológicos, sejam eles regionais ou locais, explicam a distribuição de espécies neste gradiente de altitude na Mata Atlântica subtropical.

AGRADECIMENTOS

A todos que tiveram algum envolvimento neste trabalho, desde a execução do projeto até a redação deste manuscrito, em especial: Maria Vitória Giglio e Jaqueline Reginato Koser. À Universidade Federal do Paraná e Universidade Regional de Blumenau pela estrutura e suporte desta pesquisa. Ao CNPQ pela bolsa de estudo. À Fundação Boticário pelo financiamento do projeto. À PLASVALE pela doação do material para a confecção das armadilhas. Ao Hotel Vale das Hortências, Recanto Pé-da-Serra e aos moradores da estrada Rio do Júlio e do Quiriri, pelo suporte e permissão para acessar suas propriedades. Ao Marcelo Bruno Pessoa e a Mariana Nery pelas sugestões para a redação deste manuscrito. À FUNDEMA e ao SISBIO pelas autorizações de execução e coleta desta pesquisa: 013/12-GEMAP e 35005-2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M. B.; NOGUÉS-BRAVO, D.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; HAYWOOD, A. M.; VALDES, P. J. & RAHBEK, C. 2008. Quaternary climate changes explain diversity among reptiles and amphibians. **Ecography** **31**: 8-15. doi: 10.1111/j.2007.0906-7590.05318.x.
- BACHMANN, S.; BAKER, W. J.; BRUMMITT, N.; DRANSFIELD, J. & MOAT, J. 2004. Elevational gradients, area and tropical island diversity: an example from the palms of New Guinea. **Ecography** **27**: 299-310. doi: 10.1111/j.0906-7590.2004.03759.x.

- BARANGÉ, M. & CAMPOS, B. 1991. Models of species abundance: a critique of and an alternative to the dynamics model. **Marine Ecology Progress Series** **69**: 293-298.
- BERNARDE, P. S. & KOKUBUM, M. N. D. C. 1999. Anurofauna do município de Guararapes, estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Biologica Leopoldensia** **21** (1): 89-97.
- BERTOLUCI, J. 1998. Annual Patterns of Breeding Activity in Atlantic Rainforest Anurans. **Journal of Herpetology** **32** (4): 607-611.
- BROWN, W. C. & ALCALA, A. C. 1961. Populations of Amphibians and Reptiles in the Submontane and Montane Forests of Cuernos de Negros, Philippine Islands. **Ecology** **42** (4): 628-636.
- CARNAVAL, A. C.; HICKERSON, M. J.; HADDAD, C. F. B.; RODRIGUES, M. T. & MORITZ, C. 2009. Stability Predicts Genetic Diversity in the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. **Science** **323**: 785-789. doi: 10.1126/science.1166955.
- COHEN, J. E. 1968. Alternate Derivations of a Species-Abundance Relation. **The American Naturalist** **102** (924): 165-172.
- COLWELL, R. K. & HURTT, G. C. 1994. Nonbiological Gradients in Species Richness and a Spurious Rapoport Effect. **The American Naturalist** **144** (4): 570-595.
- COLWELL, R. K. & LEES, D. C. 2000. The mid-domain effect: geometric constraints on the geography of species richness. **Trends in Ecology and Evolution** **15** (2): 70-76.
- COLWELL, R. K. 2013. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9**. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>. Acesso em: julho de 2013.
- CONTE, C. E. & MACHADO, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **4** (22): 940-948.
- CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23** (1): 162-175.
- CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia** **24** (4): 1025-1037.
- CORN, P. S. 1994. Straight-Line Drift Fences and Pitfall Traps, p. 109-118. In: W. R. HEYER; M. A. DONNELLY; R. W. MCDIARMID; L. C. HAYEK & M. S. FOSTER (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Washington/ London, Smithsonian Institution Press, 398p.

- ESCOBAR, F.; HALFFTER, G. & ARELLANO, L. 2007. From forest to pasture: an evaluation of the influence of environment and biogeography on the structure of dung beetle (Scarabaeinae) assemblages along three altitudinal gradients in the Neotropical region. **Ecography** **30**: 193-208.
- FU, C.; HUA, X.; LI, J.; CHANG, Z.; PU, Z. & CHEN, J. 2006. Elevational patterns of frogs species richness and endemic richness in the Hengduan Mountains, China: geometric constraints, area and climate effects. **Ecography** **29**: 919-927. doi: 10.1111/j.2006.0906-7590.04802.x.
- GIARETTA, A. A.; FACURE, K. G.; SAWAYA, R. J.; MEYER, J. H. DE M. & CHEMIN, N. 1999. Diversity and abundance of litter frogs in a Montane Forest of Southeastern Brazil: Seasonal and Altitudinal Changes. **Biotropica** **31** (4): 669-674. doi: 10.1111/j.1744-7429.1999.tb00416.x.
- GIARETTA, A. A.; SAWAYA, R. J.; MACHADO, G.; ARAÚJO, M. S.; FACURE, K. G.; DE MEDEIROS, H. F. & NUNES, R. 1997. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **14** (2): 341-346.
- GOTELLI, N. J. & COLWELL, R. K. 2011. Estimating species richness, p. 39-54. In: A. E. MAGURRAN & B. J. MCGILL (Ed.). *Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment*. New York, Oxford University Press, 368p.
- GRAY, J. S.; WALDICHUK, M.; NEWTON, A. J.; BERRY, R. J.; HOLDEN A. V. & PEARSON, T. H. 1979. Pollution-Induced Changes in Populations [and Discussion]. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences** **286** (1015): 545-561.
- HARREMOËS, P. & TOPSOE, F. 2006. Zipf's Law, Hyperbolic Distributions and Entropy Loss, p.788-792. In: R. AHLWEDE; L. BÄUMER; N. CAI; H. AYDINIAN; V. BLINOVSKY; C. DEPPE & H. MASHURIAN (Eds.). *General Theory of Information Transfer and Combinatorics*. Springer Berlin Heidelberg, 4123+1125p.
- HERZOG, S. K.; KESSLER, M. & BACH, K. 2005. The elevational gradient in Andean bird species richness at the local scale: a foothill peak and a high-elevation plateau. **Ecography** **28**: 209-222. doi: 10.1111/j.0906-7590.2005.03935.x.
- HEYER, W. R. 1967. A Herpetofaunal Study of an Ecological Transect Through the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. **Copeia** **2**: 259-271.
- HOFER, U.; BERSIER, L.-F. & BORCARD, D. 1999. Spatial Organization of a Herpetofauna on an elevation gradient revealed by Null Model Tests. **Ecology** **80** (3): 976-988.

- HOFER, U.; BERSIER, L-F. & BORCARD, D. 2000. Ecotones and gradient as determinants of herpetofaunal community structure in the primary forest of Mount Kupe, Cameroon. **Journal of Tropical Ecology** **16** (4): 517-533.
- HUSTON, M. A. 1994. **Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes**. Cambridge, Cambridge University Press.
- HUSTON, M. A. 1999. Local Processes and Regional Patterns: Appropriate Scales for Understanding Variation in the Diversity of Plants and Animals. **Oikos** **86** (3): 393-401.
- IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE.
- KLEIN, R. M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia** **12**: 17-51.
- KÖRNER, C. 2000. Why are there global gradients in species richness? mountains might hold the answer. **Trends in Ecology & Evolution** **15** (12): 513-514. doi: 10.1016/S0169-5347(00)02004-8.
- KWET, A.; LINGNAU, R. & DI-BERNARDO, M. 2010. **Anfíbios - Amphibien - Amphibians/Serra Gaúcha**. Porto Alegre, RS, EDIPUCRS.
- LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. 1998. **Numerical Ecology**. 2th. Amsterdam, Elsevier Science B.V.
- LEVANONI, O.; LEVIN, N.; PE'ER, G.; TURBÉ, A. & KARK, S. 2011. Can we predict butterfly diversity along an elevation gradient from space? **Ecography** **34**: 372-383. doi: 10.1111/j.1600-0587.2010.06460.x.
- LOMOLINO, M. V. 2001. Elevation gradients of species-density: historical and prospective views. **Global Ecology and Biogeography** **10** (1): 3-13. doi: 10.1046/j.1466-822x.2001.00229.x.
- MAGURRAN, A. E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Malden/Carlton Victoria/ Oxford, Blackwell.
- MANDELBROT, B. B. 1982. **The Fractal Geometry of Nature**. New Uork, W H Freeman and Company.
- MARTIN, P. S. 1958. A Biogeography of Reptiles and Amphibians in the Gomez Farias Region, Tamaulipas, Mexico. **Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan** **101**: 1-95.
- MCCOY, E. D. 1990. The Distribution of Insects along Elevational Gradients. **Oikos** **58** (3): 313-322.
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER, H. 2013. **Vegan: Community**

Ecology Package. R package version 2.0-7. Disponível em: <http://vegan.r-forge.r-project.org/>. Acesso em: julho de 2013.

PELUSO JR, A. 1991. **Aspectos geográficos de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, UFSC.

POMBAL JR, J. P. 2010. O espaço acústico em uma taxocenose de anuros (Amphibia) do sudeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional** **68** (1): 135-144.

RAHBEK, C. 1997. The Relationship among Area, Elevation, and Regional Species Richness in Neotropical Birds. **The American Naturalist** **149** (5): 875-902.

ROSENZWEIG, M. L. 1992. Species Diversity Gradients: We Know More and Less Than We Thought. **Journal of Mammalogy** **73** (4): 715-730.

ROSENZWEIG, M. L.; DONOGHUE II, J.; LI, Y. M. & YUAN, C. 2011. Estimating species density, p. 276-288. In: A. E. MAGURRAN & B. J. MCGILL (Eds.). *Biological Diversity: frontiers in measurement and assessment*. New York, USA, Oxford University Press, 368p.

SCHEIBE, L. F. 1968. A geologia de Santa Catarina - sinópsis provisória. **GEOSUL** **19** (1): 7-38.

SCOTT JR, N. J. & WOODWARD, B. D. 1994. Surveys at Breeding Sites, p. 118-125. In: W. R. HEYER; M. A. DONNELLY; R. W. MCDIARMID; L. C. HAYEK & M. S. FOSTER (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Washington/London, Smithsonian Institution Press, 398p.

SCOTT JR, N. J. 1976. The Abundance and Diversity of the Herpetofaunas of Tropical Forest Litter. **Biotropica** **8** (1): 41-58.

SIMPSON, B. B. 1983. An Historical Phytogeography of the High Andean Flora. **Revista Chilena de Historia Natural** **56**: 109-122.

STEVENS, G. C. 1992. The Elevational Gradient in Altitudinal Range: An Extension of Rapoport's Latitudinal Rule to Altitude. **The American Naturalist** **140** (6): 893-911.

SUGIHARA, G. 1980. Minimal Community Structure: An Explanation of Species Abundance Patterns. **The American Naturalist** **116** (6): 770-787.

TERBORGH, J. 1977. Birds Species Diversity on an Andean Elevation Gradient. **Ecology** **58** (5): 1007-1019.

THOMÉ, M. T. C.; ZAMUDIO, K. R.; GIOVANELLI, J. G. R.; HADDAD, C. F. B.; BALDISSERA JR, F. A. & ALEXANDRINO, J. 2010. Phylogeography of endemic toads and post-Pliocene persistence of the Brazilian Atlantic Forest. **Molecular Phylogenetics and Evolution** **55** (3): 1018-1031. doi: 10.1016/j.ympev.2010.02.003.

TOKESHI, M. 1990. Niche Apportionment or Random Assortment: Species Abundance Patterns Revisited. **Journal of Animal Ecology** **59** (3): 1129-1146.

- VASCONCELOS, T. D. S.; SANTOS, T. G.; HADDAD, C. F. B. & ROSSA-FERES, D. C. 2010. Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **26** (4): 423-432. doi:10.1017/S0266467410000167.
- WHITTAKER, R. H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. **Ecological Monographs** **30** (3): 279-338.
- WHITTAKER, R. H. 1965. Dominance and Diversity in Land Plant Communities. **Science** **147** (3655): 250-260. doi: 10.1126/science.147.3655.250.
- WILLIAMS, S. E. & HERO, J.-M. 2001. Multiple determinants of Australian tropical frog biodiversity. **Biological Conservation** **98** (1): 1-10. doi: 10.1111/j.0030-1299.2007.15935.x.
- WILSON, J. B. 1991. Methods for fitting dominance/diversity curves. **Journal of Vegetation Science** (1): 35-46.
- ZIMMERMAN, B. L. 1994. Audio Strip Transects, p. 92-96. In: W. R. HEYER; M. A. DONNELLY; R. W. MCDIARMID; L. C. HAYEK & M. S. FOSTER (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Washington/ London, Smithsonian Institution Press, 398p.

TABELAS

Tabela I. Espécies de anfíbios registrados em quatro cotas de altitude na Mata Atlântica subtropical - APA Serra Dona Francisca, Brasil, pelo método ASR e AIQ, com suas respectivas abundâncias, no período de outubro de 2012 a março de 2013.

Taxa/Cota	100		300		700		1000	
	ASR	AIQ	ASR	AIQ	ASR	AIQ	ASR	AIQ
Brachycephalidae								
<i>Brachycephalus</i> sp.	-	-	-	-	1	2	-	-
<i>Ischnocnema</i> sp1. (gr. <i>guentheri</i>)	1	-	18	-	-	-	-	-
<i>Ischnocnema henselii</i> (Peters, 1872)	-	-	-	-	8	1	8	-
Bufonidae								
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i> Izecksohn, 1994	-	-	-	-	41	-	-	-
<i>Rhinella abei</i> (Baldiisera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	-	39	51	29	19	17	6	4
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	3	1	-	-	18	1	66	22
Centrolenidae								
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	-	-	-	-	1	-	24	-
Craugastoridae								
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	-	-	4	-	-	-	-	-
Cycloramphidae								
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i> (Werner, 1897)	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Cycloramphus izecksohni</i> Heyer, 1983	-	-	42	-	-	-	-	-
Hemiphractidae								
<i>Fritziana</i> aff. <i>fissilis</i>	32	-	200	-	219	-	-	-
<i>Fritziana</i> sp.	-	-	-	-	-	-	10	-
Hylidae								
<i>Aplastodiscus albosignatus</i> (Lutz & Lutz, 1938)	-	-	-	-	63	-	143	-
<i>Aplastodiscus ehrhardti</i> (Müller, 1924)	-	-	-	-	17	-	-	-
<i>Aplastodiscus perviridis</i> Lutz in Lutz, 1950	-	-	-	-	-	-	18	-
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	-	-	-	-	14	-	14	-
<i>Bokermannohyla hylax</i> (Heyer, 1985)	7	-	24	-	17	-	-	-
<i>Dendropsophus berthalutzae</i> (Bokermann, 1962)	-	-	82	-	-	-	-	-
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	212	-	16	-	-	-	-	-
<i>Dendropsophus microps</i> (Peter, 1872)	-	-	-	-	19	-	15	-
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	-	-	2	-	57	-	1042	-
<i>Dendropsophus nahdereri</i> (Lutz & Bokermann, 1963)	-	-	-	-	35	-	32	-
<i>Dendropsophus weneri</i> (Cochran, 1952)	197	-	77	-	134	-	-	-
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	11	-	-	-	17	-	-	-
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	-	-	-	-	-	-	36	-
<i>Hypsiboas bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	-	-	29	-	344	-	330	-
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	13	-	3	-	32	-	125	-
<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)	32	-	1	-	-	-	-	-
<i>Hypsiboas</i> sp. (gr. <i>pulchellus</i>)	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Phyllomedusa distincta</i> Lutz in Lutz, 1950	-	-	-	-	2	-	8	-
<i>Scinax catharinae</i> (Boulenger, 1888)	-	-	-	-	-	-	6	-
<i>Scinax</i> cf. <i>perpusillus</i>	-	-	1	-	20	-	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	11	-	-	-	38	-	-	-
<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871)	-	-	-	-	-	-	72	-
<i>Scinax imbegue</i> (Nunes, Kwet & Pombal Jr., 2012)	530	-	130	-	311	-	-	-
<i>Scinax littoralis</i> (Pombal & Gordo, 1991)	24	-	32	-	-	-	-	-
<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	20	-	29	-	109	-	192	-
<i>Scinax rizibilis</i> (Bokermann, 1964)	3	-	2	-	4	-	1	-
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)	-	-	-	-	-	-	148	-
<i>Scinax tymbamirim</i> (Nunes, Kwet & Pombal Jr., 2012)	158	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaenorhynchus surdus</i> (Cochran, 1953)	-	-	-	-	-	-	536	-
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	-	-	4	-	8	-	-	-
Hylodidae								
<i>Crossodactylus</i> sp.	-	-	-	-	6	6	-	-
<i>Hylodes perplicatus</i> Miranda-Ribeiro, 1926	-	-	17	6	1	6	-	-

Leptodactylidae

<i>Adenomera araucaria</i> (Kwet & Angulo, 2003)	-	-	-	-	24	-	17	6
<i>Adenomera nana</i> Müller, 1922	20	12	4	25	74	23	45	-
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>latrans</i>	20	-	5	-	34	-	41	5
<i>Leptodactylus notoaktites</i> Heyer, 1978	14	9	17	2	30	2	-	-
<i>Leptodactylus plaumanni</i> Ahl, 1936	-	-	-	-	-	-	32	2
<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	99	13
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	71	4	-	-	10	-	68	8
<i>Physalaemus lateristriga</i> (Steindachner, 1864)	1	-	-	5	45	159	80	430
<i>Physalaemus nanus</i> (Boulenger, 1888)	-	-	-	-	-	-	48	-
<i>Scythrophrys sawayae</i> (Cochran, 1953)	-	-	-	1	8	78	-	4

Microhylidae

<i>Chiasmocleis leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	2	26	1	1	-	27	-	-
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	39	1	-	-	-	-	-	1

Odontophrynidae

<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	-	1	6	9	56	81	12	2
<i>Proceratophrys subguttata</i> Izecksohn, Cruz, & Peixoto, 1999	-	-	-	-	-	2	-	-

Ranidae

<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	-	1	-	-	-	-	-	-
---------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Riqueza Total	22	9	25	8	35	14	31	11
Abundância Total	1421	94	797	78	1836	408	3277	497

Tabela II. Resultados a análise SIMPER (Similarity Permutation) para o método de “Amostragem em sítios de reprodução” na Mata Atlântica subtropical - APA Serra Dona Francisca, Brasil, no período de outubro de 2012 a março de 2013.

Espécie	Média de Dissimilaridade %	Porcentagem Acumulada	Média de Abundância por cota de altitude			
			100	300	700	1000
<i>S. imbegue</i>	11,2	12,3	106	26	62,2	0
<i>F. aff. fissilis</i>	9,9	23,3	6,4	40	43,8	0
<i>D. minutus</i>	7,4	31,5	0	0,4	11,4	208
<i>H. bischoffi</i>	7,0	39,3	0	5,8	68,8	66
<i>D. wernerii</i>	4,6	44,4	39,4	15,4	26,8	0
<i>D. elegans</i>	3,3	48,0	42,4	3,2	0	0
<i>S. perereca</i>	3,3	51,6	4	5,8	21,8	38,4
<i>S. surdus</i>	3,3	55,3	0	0	0	107
<i>A. albosignatus</i>	3,1	58,7	0	0	12,6	28,6

Tabela III. Resultados a análise SIMPER (Similarity Permutation) para o método de “Armadilhas de interceptação e queda” na Mata Atlântica subtropical - APA Serra Dona Francisca – Brasil, no período de outubro de 2012 a março de 2013.

Espécie	Média de dissimilaridade	Porcentagem Acumulativa	Média de abundância por cota de altitude			
			100	300	700	1000
<i>P. lateristriga</i>	36,05	46,55	0	1,67	52	131
<i>P. boiei</i>	7,26	55,93	0,33	3	26,3	0,66
<i>S. sawayae</i>	5,90	63,56	0	0,33	19,3	0

Tabela IV. Valores do desvio e do Δ do critério de seleção de AIC dos modelos de distribuição de abundância de espécies (DAE) em cada cota de altitude na Mata Atlântica subtropical – APA Serra Dona Francisca – Brasil, no período de outubro de 2012 a março de 2013, para o método “Amostragem em sítios de reprodução”. Em negrito os valores para a seleção de modelos pelo critério AIC.

Modelos teóricos	Cotas altitudinais							
	100		300		700		1000	
	Desvio	AIC (Δ)	Desvio	AIC (Δ)	Desvio	AIC (Δ)	Desvio	AIC (Δ)
Modelo Nulo	629,17	734,09	142,33	250,59	364,99	536,66	1259,24	1427,17
Pre-emption	165,90	272,81	32,82	143,08	205,83	379,49	550,66	720,60
Log-normal	66,60	175,57	25,80	138,05	85,78	261,44	29,37	201,31
Zipf	139,83	248,75	97,36	209,62	198,61	374,28	141,33	313,27
Mandelbrot	64,31	175,23	22,60	136,86	72,917	250,58	74,070	252,30

Tabela V. Valores do Δ do critério de seleção de AIC dos modelos de distribuição de abundância de espécies (DAE) em quatro cotas de altitude de Mata Atlântica subtropical – Área de Preservação Permanente Serra Dona Francisca – Brasil, no período de outubro de 2012 a março de 2013., para o método “Armadilhas de Interceptação e Queda”. Em negrito os valores para a seleção de modelos pelo critério AIC.

Modelos teóricos	Cotas altitudinais							
	100		300		700		1000	
	Desvio	AIC (Δ)	Desvio	AIC (Δ)	Desvio	AIC (Δ)	Desvio	AIC (Δ)
Modelo Nulo	17,92	48,18	8,3093	36,35	129,48	185,31	691,64	733,44
Pre-emption	2,573	34,83	3,2867	33,33	10,93	68,76	218,14	261,94
Log-normal	6,535	40,80	6,2780	38,32	17,73	77,56	85,00	130,80
Zipf	12,50	46,77	11,5039	43,54	41,29	101,12	47,49	93,29
Mandelbrot	2,567	38,83	3,2666	37,31	6,82	68,65	47,49	95,29

FIGURAS

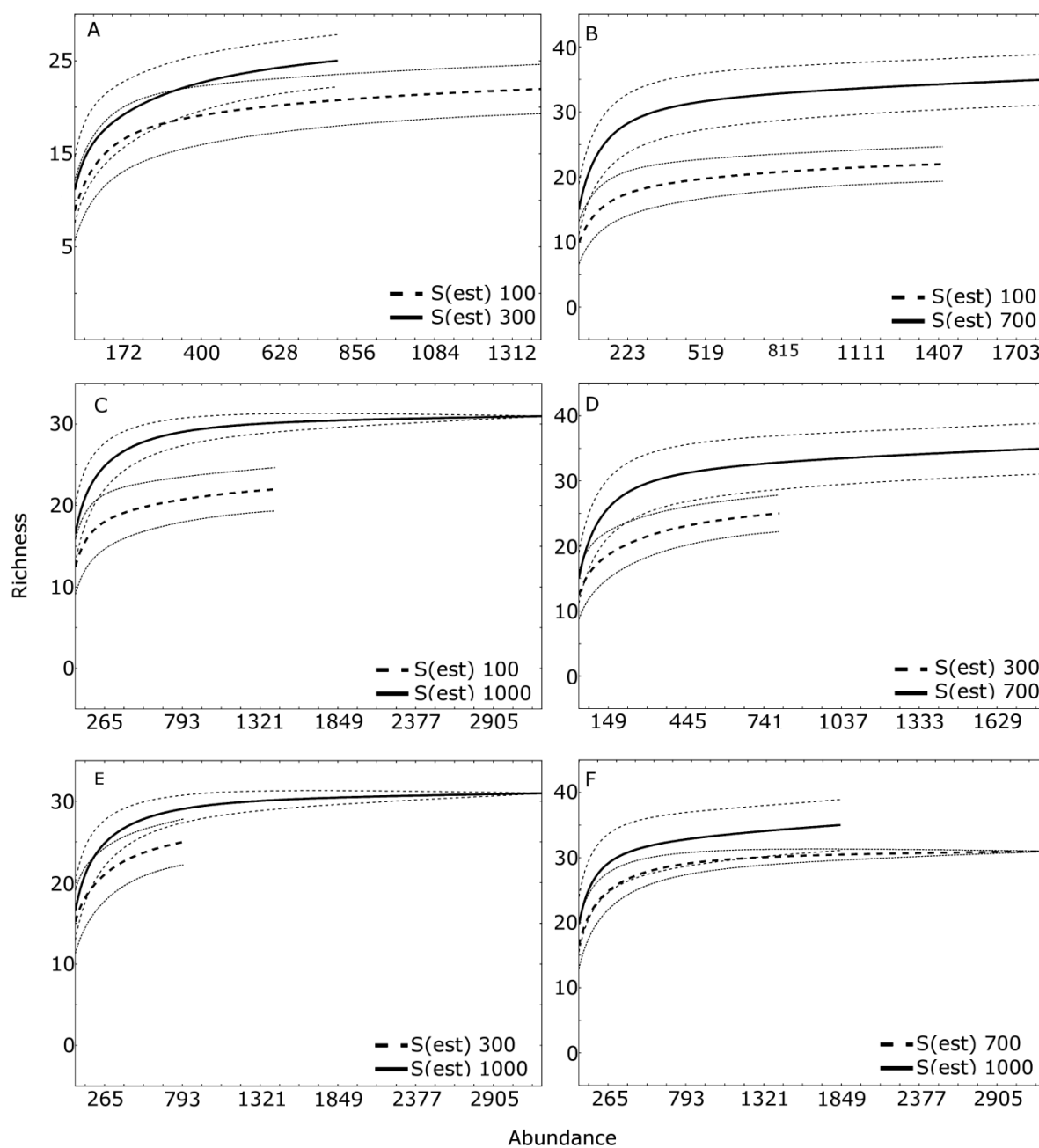


Figura 1. Curvas de rarefação baseadas em indivíduos comparando par a par cada cota de altitude pelo método “Amostragem em sítios de reprodução” na Mata Atlântica subtropical - APA Serra Dona Francisca, Brasil, no período de outubro de 2012 a março de 2013. Legenda: Comparação entre cota 100 e 300 (A); cota 100 e 700 (B); cota 100 e 1000 (C); cota 300 e 700 (D); cota 300 e 1000 (E); e cota 700 e 1000 (F); $S(est)$ – riqueza esperada; intervalos de confiança 95% - linhas pontilhadas.

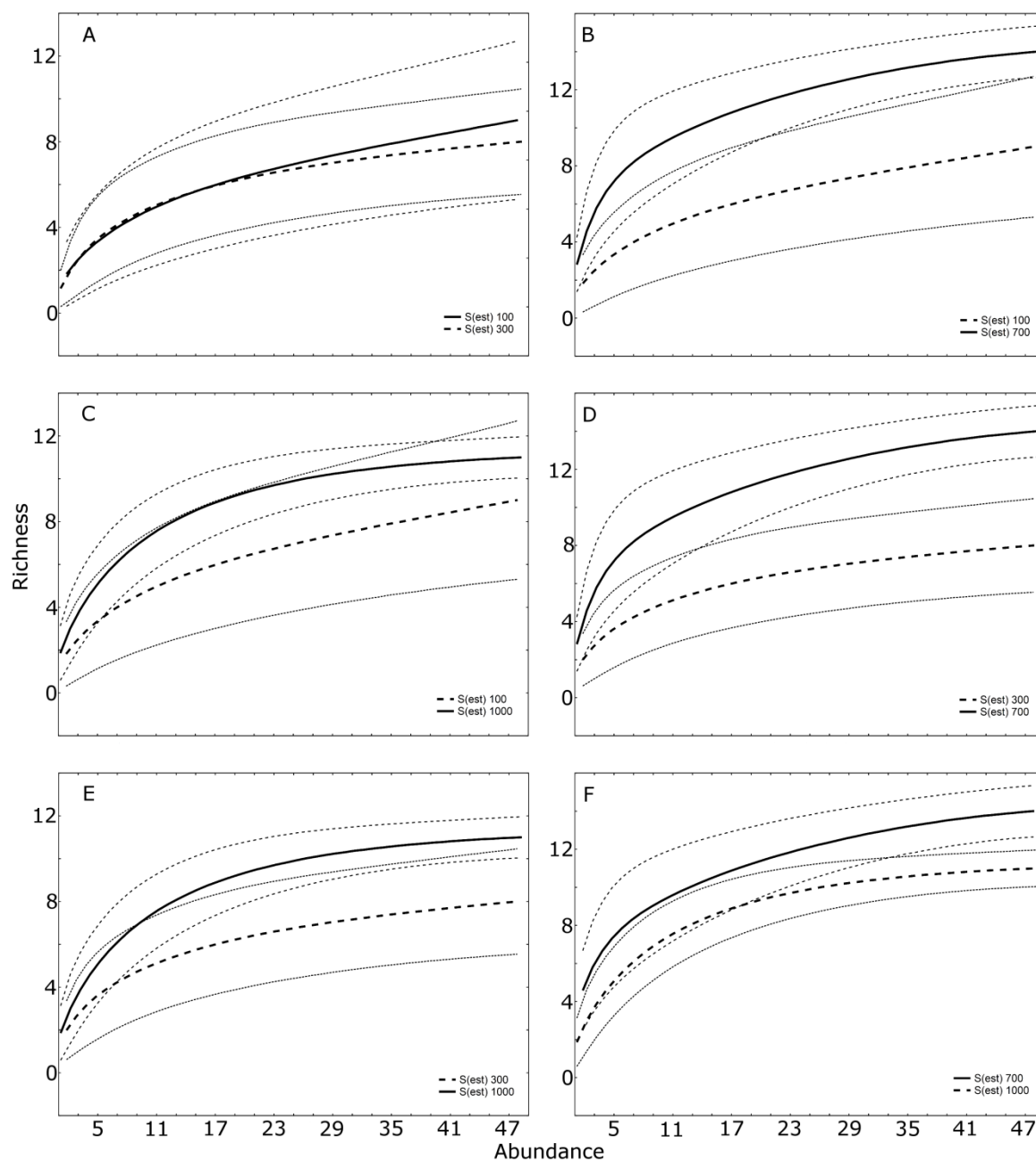


Figura 2. Curvas de rarefação baseadas em amostras comparando par a par cada cota de altitude pelo método “Armadilhas de interceptação e queda” na Mata Atlântica subtropical - APA Serra Dona Francisca, Brasil, no período de outubro de 2012 a março de 2013. Legenda: Comparação entre cota 100 e 300 (A); cota 100 e 700 (B); cota 100 e 1000 (C); cota 300 e 700 (D); cota 300 e 1000 (E); e cota 700 e 1000 (F); S(est) – riqueza estimada; intervalos de confiança 95% - linhas pontilhadas.

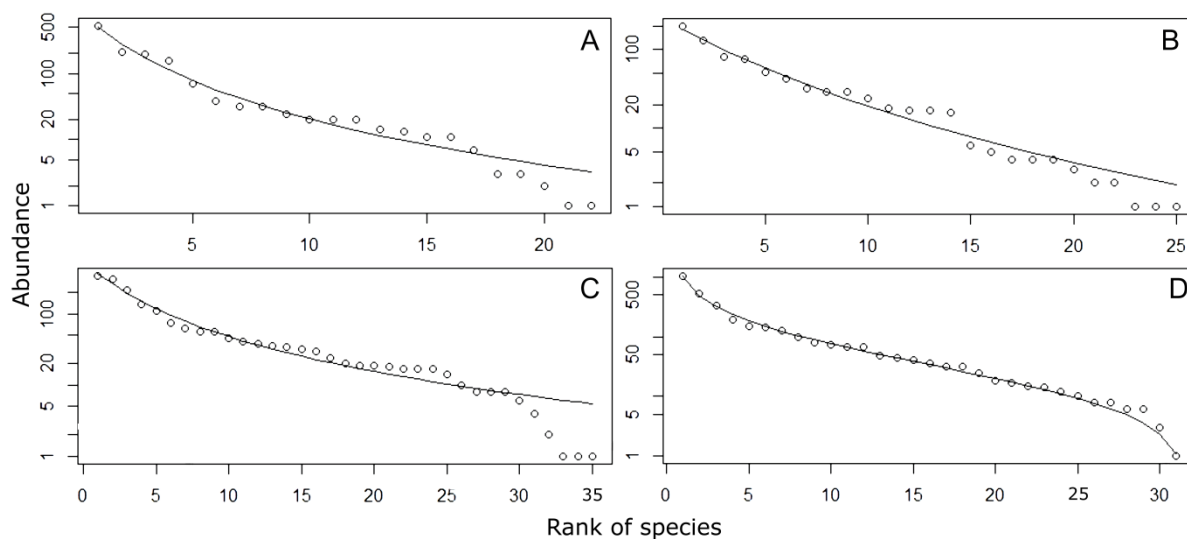


Figura 3. Modelos de Distribuição de Espécies para os anfíbios registrados pelo método “*Amostragem em sítios de reprodução*” na Mata Atlântica subtropical - APA Serra Dona Francisca – Brasil, no período de outubro de 2012 a março de 2013. Cota 100: (A) *Zipf-mandelbrot*; cota 300: (B) *Zipf-mandelbrot*; cota 700 (C) *Zipf-mandelbrot*; e cota 1000 (D) *Log-normal*.

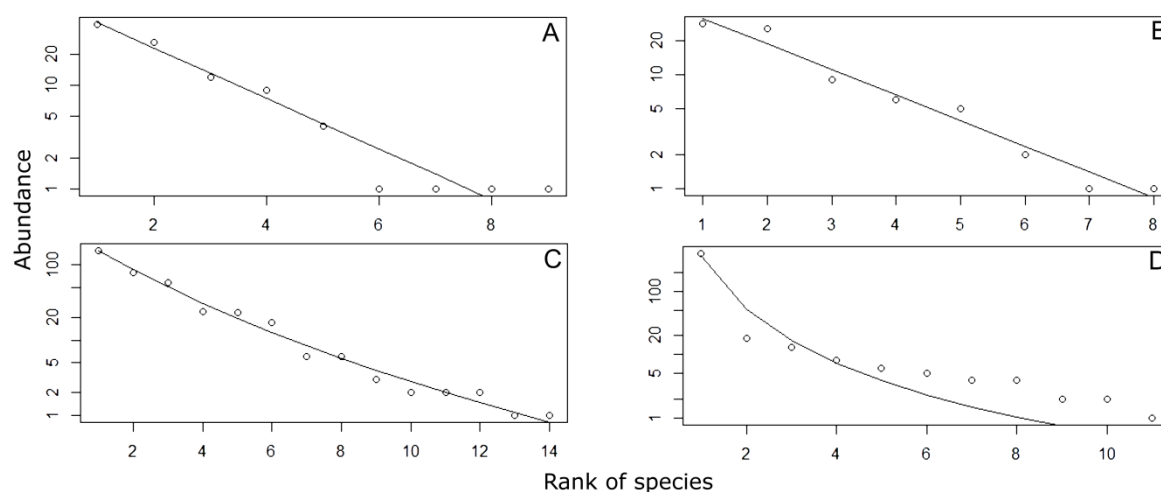


Figura 4. Modelos de Distribuição de Espécies (DAE) para os anfíbios registrados pelo método “*Armadilhas de interceptação e queda*” na Mata Atlântica subtropical - APA Serra Dona Francisca – Brasil, no período de outubro de 2012 a março de 2013. Cota 100: (A) *Pre-emption*; cota 300: (B) *Pre-emption*; cota 700 (C) *Zipf-mandelbrot*; e cota 1000 (D) *Zipfian*.

INFLUÊNCIA DE PROCESSOS ECOLÓGICOS LOCAIS E REGIONAIS
NUMA COMUNIDADE DE ANFÍBIOS DA MATA ATLÂNTICA
SUBTROPICAL

LUCAS RIBEIRO MARIOTTO¹ & CARLOS EDUARDO CONTE^{2 3}

¹ Programa de Pós-graduação em Zoologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, CEP 19020, 81531-980 Curitiba, PR, Brasil.

²Professor-pesquisador da Universidade Federal do Paraná, bolsista do Programa PRODOC/CAPES, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980 Curitiba, PR, Brasil

³ Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação. Caixa Postal 19009, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brazil.

RESUMO

Processos ecológicos estão associados a gradientes entre ambientes, e estes na variação da estrutura e diversidade das comunidades em diversos taxa. Processos ecológicos regionais estão relacionados com eventos históricos e geológicos, enquanto processos locais estão relacionados com as interações entre as espécies. Em gradientes de altitude, a distribuição da riqueza e diversidade das espécies de anfíbios estão relacionadas com processos regionais como produtividade, limites de distribuição das espécies resultante do ambiente, relações históricas das comunidades com a vegetação e zonas de vida, teoria da biogeografia de ilhas ou simplesmente a fatores geométricos. Entretanto, a heterogeneidade ambiental, que é um processo local, é determinante na estruturação da diversidade das comunidades de anfíbios. O objetivo deste estudo é avaliar a contribuição diferenciada dos processos regionais e locais em um gradiente altitudinal na distribuição da diversidade de anfíbios. Foram realizadas 12 campanhas, durante seis meses em quatro cotas de altitude. Em cada cota foram selecionados três sítios de reprodução, amostrados pelo método de amostragem de sítios de reprodução. Medidas de heterogeneidade ambiental foram aferidas para cada sítio como medidas de parâmetros locais. Dados climáticos e de altitude foram utilizados como parâmetros de processos regionais. Utilizou-se a análise de modelos lineares generalizados e construíram-se modelos com variáveis locais e/ou regionais, para verificar que modelo melhor explica a variação da riqueza e da diversidade. A partição hierárquica permitiu avaliar a influência dos parâmetros ambientais na variação da abundância das espécies de anfíbios nos sítios de reprodução. Somando-se todas as cotas de altitude foram registradas 47 espécies de anfíbios. O modelo regional Altitude e Precipitação explicou tanto a variação de riqueza quanto de diversidade alfa dos anfíbios. Já a variação da abundância de cinco espécies mostrou valores significativos com o parâmetro altitude, enquanto, duas espécies tiveram valores significativos com a heterogeneidade da vegetação exterior ao sítio de reprodução e apenas uma espécie obteve valores significativos com o parâmetro área do sítio de reprodução. Provavelmente, a influência de fatores históricos relacionados às mudanças de paisagem aberta e floresta nas regiões de ecótonos, estes atribuídos ao parâmetro altitude, contribuam com o aumento da diversidade de espécies no planalto desta comunidade que segue os modelos de heterogeneidade espaço-temporal.

PALAVRAS-CHAVE: Anfíbios, Comunidade, Processos Ecológicos, Mata Atlântica, Subtropical.

INTRODUÇÃO

A variação da estrutura e diversidade de comunidade biológicas, em diferentes taxa, ocorre por causa de processos ecológicos locais e regionais (HUSTON, 1994, HUSTON, 1979). Processos regionais atuam no deslocamento e colonização das populações e podem criar diferenças na composição de espécies entre as regiões, como por exemplo: os geológicos, os climáticos, relação espécie-área, de tempo de sucessão, de migração e de extinções. Enquanto, os processos locais estão mais relacionados com a interação e a competição entre espécies (RICKLEFS, 1987; CORNELL & LAWTON, 1992; HUSTON, 1999).

A diversidade de comunidades de anfíbios estão relacionada a processos regionais como produtividade (ROSENZWEIG, 1992; FU *et al.*, 2006), limites de distribuição das espécies resultante do ambiente (WILLIAMS & HERO, 2001; VASCONCELOS *et al.*, 2010), relações históricas das comunidades com a vegetação e zonas de vida (MARTIN, 1958; BROWN & ALCALA, 1961; HEYER, 1967; FU *et al.*, 2006) ou simplesmente a fatores geométricos relacionados a um domínio de meio (COLWELL & LEES, 2000). Recentemente, estudos apontam a relação da diversidade de comunidades de anfíbios, assim como de diversos taxa, com a heterogeneidade ambiental (TEWS *et al.*, 2004; GRIFFIN *et al.*, 2009), e que é vista como um processo ecológico local (HUSTON, 1999). No caso de anfíbios, a heterogeneidade ambiental esta associada à quantidade de microambientes utilizados como sítios de reprodução e ovoposição pelos anfíbios (DUELLMAN & TRUEB, 1994; HADDAD & PRADO, 2005 VASCONCELOS *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2012; SCHEFFERS & PASZKOWSKI, 2013). Estes microambientes são caracterizados pela: altura e quantidade vegetação aquática (SILVA *et al.*, 2012; SCHEFFERS & PASZKOWSKI, 2013); vegetação da margem dos sítios (VASCONCELOS *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2012); tipos de margens dos sítios (VASCONCELOS *et al.*, 2009); hidroperíodo dos sítios (VASCONCELOS *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2012); área (WERNER *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2012); cobertura do dossel (WERNER *et al.*, 2007). Contudo, a heterogeneidade de paisagens é um processo regional (HUSTON, 1999). Diferente da heterogeneidade ambiental, este processo esta relacionado com a quantidade de macroambientes para os anfíbios e a variabilidade dos mesmos, sejam estes lênticos ou lóticos, corpos d'água permanente ou temporário, em áreas de vegetação aberta ou florestal. Estas características determinam quais espécies utilizarão destes ambientes para a reprodução. Isto pode ser observado numa escala regional, como exemplo em cadeias de montanhas (*e.g.* SCOTT, 1976; HOFER, 2000).

Essa influencia diferencial entre processos regionais e locais dentro de uma comunidade pode ser observada pelo continuo de saturação de espécies em dois extremos (RICKLEFS, 1987). De um lado, se a comunidade está saturada, existe maior força dos processos locais (HUSTON, 1999) e a composição de espécies será determinada pela forte interação entre elas, como por exemplo, a competição. Deste mesmo extremo, surgem duas subcategorias: heterogeneidade de nicho e heterogeneidade espacial-temporal, que definirão o nível de saturação das comunidades seguindo modelos diversos. O outro extremo, comunidades não-saturadas, existe um excesso de nichos disponíveis e a fraca interação local fica encoberta pela colonização histórica, de uma composição de espécies determinada pelo conjunto regional (CORNELL & LAWTON, 1992).

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar qual a importância dos processos locais e dos regionais para a estruturação e diversidade de uma comunidade de anfíbios da Mata Atlântica subtropical. Procurou-se avaliar se a comunidade em estudo encontra-se ou não saturada e em qual categoria de comunidade teoricamente ela se enquadra: com heterogeneidade de nicho, com heterogeneidade espaço-temporal ou não-interativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental (APA) Serra Dona Francisca, cuja principal bacia hidrográfica é a do rio Cubatão (PELUSO JR, 1991). É uma unidade de conservação com 41 mil hectares, sob gerência da FUNDEMA (Fundação do Meio Ambiente), órgão ambiental municipal de Joinville, Santa Catarina, Brasil. Usando a SC-301, principal rodovia de acesso entre os municípios de Joinville e São Bento do Sul. Estabeleceram-se quatro cotas de amostragem nesta serra que possui a máxima altimétrica de aproximadamente 1200 metros.

Na primeira cota de amostragem, estabeleceu-se como limite de estudo a altitude de 100 metros, na região conhecida como Quiriri (S26° 09' 7,4" W48° 59' 32,8"). A segunda cota foi no inicio da serra e tem como limite a altitude de 300 metros (S26° 10' 44,6" W49° 00' 21,3"). A terceira cota de amostragem teve como limite a altitude de 700 metros (S26° 17' 1,6" W49° 06' 8,5"). A quarta cota de estudo, na altitude de 1000 metros, ocorreu próximo à região mais alta da região, conhecida como Serra Chata (S26° 12' 46,7" W49° 13' 15,8", Fig. 1).

Relevo e Vegetação

As duas primeiras cotas de estudo são caracterizadas pela fitofisionomia da floresta ombrófila densa sub-montana (IBGE, 1992). O relevo inicia como uma planície na cota 100 metros e se torna bastante acidentado, com início da subida da serra na cota 300 metros. Já as amostragens que foram realizadas na cota 700 metros são caracterizadas por uma vegetação transicional da floresta ombrófila densa montana para a ombrófila mista (IBGE, 1992). Na cota 1000 metros, observa-se a fitofisionomia da floresta ombrófila mista montana ou Mata de Araucária e apresenta traços da fitofisionomia de estepes (IBGE, 1992). O relevo das cotas 700 e 1000 metros é predominantemente um extenso planalto que prossegue para o interior do país e toda a região é um contínuo da formação da Serra Geral com a Serra do Mar (SCHEIBE, 1986; PELUSO JR, 1991).

Esforço Amostral

O estudo ocorreu entre os meses de outubro de 2012 e março de 2013, durante a estação quente e chuvosa (KLEIN, 1960), período que concentra maior atividade dos anfíbios em regiões tropicais (BERTOLUCI, 1998; BERNARDE & KOKUBUM, 1999) e subtropicais (CONTE & MACHADO, 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007). Os trabalhos de campo foram realizados em 12 campanhas e cada uma teve duração de quatro dias.

Para cada cota de altitude foi usado o método de amostragem: amostragem em sítios de reprodução (ASR - SCOTT JR & WOODWARD, 1994). Este método consistiu na procura e contabilização, auditiva e visual, da abundância e riqueza de anfíbios em seus ambientes utilizados para a reprodução. Para cada cota foram selecionados três ambientes lânticos, sendo dois açudes em borda de floresta e um brejo temporário em área aberta. Cada cota de altitude foi amostrada apenas em uma noite por campanha com início das atividades no crepúsculo.

Parâmetros Ambientais

Os parâmetros ambientais seguem a classificação proposta por VASCONCELOS *et al.*, (2009) e SILVA *et al.*, (2012), sendo categorizados em parâmetros de processos de cunho local e regional.

Os parâmetros locais foram na escala do corpo d'água e entorno adjacente: ARE – área total do corpo d'água, pelas duas maiores distâncias entre as bordas; HDP - hidroperíodo do

corpo d'água, que foi categorizado em: (1) permanente estável, quando a poça permanece preenchida com água sem alterações no volume de água; (2) temporário, quando em algum período seca; (3) permanente instável, quando a poça permanece preenchida com água, porém seu nível varia conforme a sazonalidade; PVI – porcentagem de vegetação no interior do corpo d'água, medida através da observação da quantidade de plantas ocupando os limites internos dos corpos d'água, divididas em quatro em categorias: 1) 0-25%, 2) 26-50%, 3) 51-75% e 4) 76-100%; PVE – porcentagem de vegetação no exterior do corpo d'água, medida através da observação da quantidade de plantas ocupando as margens dos corpos d'água, divididas em quatro categorias: 1) 0-25%, 2) 26-50%, 3) 51-75% e 4) 76-100%; HVI – heterogeneidade da vegetação no interior do corpo d'água, categorizada de acordo com a prevalência de um único tipo de vegetação, sendo (1) para nenhuma vegetação; (2) para vegetação gramínea emergente; (3) para vegetação gramínea e herbácea emergente; (4) para vegetação gramínea, herbácea e arbustiva; e (5) para vegetação gramínea, herbácea, arbustiva e arbórea; HVE – heterogeneidade de vegetação na margem externa dos corpos d'água, categorizada, sendo (1) para nenhuma vegetação; (2) para vegetação gramínea emergente; (3) para vegetação gramínea e herbácea emergente; (4) para vegetação gramínea, herbácea e arbustiva; e (5) para vegetação gramínea, herbácea, arbustiva e arbórea; PLA – porcentagem de lâmina de água exposta, considerando que existem áreas brejosas associadas às margens de açudes e poças, qual a área de lâmina de água exposta existe no corpo d'água: 1) 0-25%, 2) 26-50%, 3) 51-75% e 4) 76-100%; PMP – profundidade do corpo d'água: mensurado em centímetros com auxílio de uma estaca e uma trena.

Os parâmetros regionais foram na escala da paisagem onde se inserem os corpos d'água amostrados: DFR - distância total do corpo d'água para o fragmento mais próximo; DPP - distância total do corpo d'água da o corpo d'água mais próximo; ALT – altitude. A este parâmetro estão associadas características de fitofisionomia e relevo.

A produtividade foi estimada a partir dos dados climáticos, pois a evapotranspiração, indicador de atividade metabólica nas plantas e, conseqüentemente, de produção primária (ROSENZWEIG, 1968), está associada à temperatura do ambiente e disponibilidade de água (HUSTON, 1999).

Os dados climáticos foram registrados através de pluviômetros manuais, e termômetros de máxima e mínima, dispostos em cada cota de altitude; termohigrometro digital e termômetro de imersão. Os dados de precipitação (PRE) e temperatura do ar (MAX e MIN) foram anotados todas as manhãs, a umidade (UMI) obtida no período matutino e noturno e temperatura d'água (AGU) foram aferidas durante as amostragens nos sítios reprodutivos.

Para os dados de temperatura do ar, da água e umidade foram calculados as médias e para a precipitação foram utilizados valores acumulados.

Análise de Dados

Para cada sítio de reprodução foram obtidos os valores de riqueza e de abundância de cada espécie. A abundância, pela contagem visual e auditiva dos indivíduos por espécie, foi estimada a partir da somatória de todas as campanhas. Utilizou-se a soma das abundâncias por campanha, porque diferentes estudos com populações de anfíbios obtiveram taxas de recaptura diferentes para cada espécie (DEMAYNADIER & HUNTER JR, 1999; PATTO & PIE, 2001; BARTELT *et al.*, 2004; GREENBERG & TANNER, 2005; VASCONCELLOS & COLLI, 2009; GUIMARÃES *et al.*, 2011). Por esta razão, o erro gerado pela somatória não seria diferente do erro gerado por outro tratamento destes dados, como exemplo, mês de maior valor. Com essas informações foi possível calcular o índice de diversidade alfa de Fisher para cada sítio (*sensu* MAGURRAN, 2004) utilizando o programa PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

Para verificar a importância de processos locais e/ou regionais na estruturação e diversidade da taxocenose de anfíbios, foram correlacionados os dados de riqueza de cada sítio de reprodução (riqueza local) com os dados de riqueza para cada altitude amostrada (riqueza regional) (RICKLEFS, 1987; HUSTON, 1999) no programa PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

Os parâmetros de heterogeneidade foram testados pela análise de inflação de variância (VIF- LIN, 2012) no programa R (R CORE TEAM, 2013). Aqueles que tiveram alta colinearidade (>10) foram excluídos (LEGENDRE & LEGENDRE, 2012).

A relação entre riqueza (S) e diversidade alfa (α) de anfíbios com os parâmetros de heterogeneidade ambiental foram testadas pelos modelos lineares generalizados (GLM), no programa R (R CORE TEAM, 2013). O critério de seleção de AIC corrigido para pequenas amostras (MAZEROLLE, 2013) foi utilizado para selecionar o modelo que melhor se ajusta aos dados de riqueza. A porcentagem de desvio explicado (%DE) foi calculada subtraindo-se o desvio do modelo pelo desvio nulo, posteriormente dividido pelo desvio nulo (SCHEFFER & PASZKOWSKI, 2013).

Para verificar a importância de processos locais e/ou regionais na variação da abundância das espécies de anfíbios foi utilizada a análise de partição hierárquica (BURNHAM & ANDERSON, 2002; QUINN & KEOUGH, 2002). Foram utilizados os mesmos parâmetros testados pela análise VIF. A análise foi realizada no pacote hier.part (WALSH & NALLY, 2013)

também no programa R (R CORE TEAM, 2013). Para o cálculo do Z-Score, onde é testada a significância ($Z > 1,65$) da contribuição da variável a partir do parâmetro I, foi utilizada uma aleatorização de 5000 vezes. Somente as espécies registradas no mínimo em seis sítios reprodutivos foram utilizadas para esta análise, para que a distribuição restrita de algumas espécies não influencie os resultados (SILVA *et al.*, 2012).

Construção dos Modelos

Para realizar a análise GLM foram construídos seis modelos através dos parâmetros de heterogeneidade que obtiveram baixos valores de colinearidade (< 10): ALT, PRE, ARE, PVI, PVE, HVI, HVE, PMP e DPP.

O primeiro modelo foi o global, que envolve todos os parâmetros. Em uma análise *a priori*, Single Term Deletions (STD - comando drop1, testado com qui-quadrado, apenas em relação a variável dependente: “ α ”, o modelo sofreu alterações: ARE + PVE + HVI + HVE + PMP, tornando-se um modelo apenas com as variáveis locais. O STD remove as variáveis que não contribuem no poder de explicação do modelo. Dessa maneira, o mesmo foi realizado para a construção dos outros modelos.

O segundo modelo envolveu apenas os parâmetros regionais: ALT + PRE. Nenhuma alteração foi necessária, assim como para os modelos três e quatro, que respectivamente, observou a relação dos parâmetros locais de vegetação (PVI + PVE + HVI + HVE) e locais estruturais (ARE + PMP).

Os modelos cinco e seis tiveram como objetivo avaliar respectivamente a interação entre os parâmetros regionais com os parâmetros locais de vegetação e com os locais estruturais. O STD não apontou nenhuma alteração dos modelos.

RESULTADOS

Foram registradas 47 espécies de anfíbios anuros (Tab. I), inseridas numa comunidade não saturada (correlação de 80% com significância de $p < 0,001$) (Fig. 2).

O modelo regional ALT + PRE apresentou melhor ajuste tanto para riqueza quanto para diversidade alpha (Tabs. II e III). Respectivamente, para a riqueza e diversidade as relações foram positivas para a altitude e negativa para precipitação (Fig. 3).

As espécies que tiveram a variação da abundância entre as cotas de altitude relacionadas com o parâmetro altitude foram: *Dendropsophus minutus* (I.perc - 26,52%),

Dendropsophus werneri (I.perc – 34,61%), *Hypsiboas bischoffi* (I.perc – 30,10%), *Physalaemus lateristriga* (I.perc – 25,25%) e *Scinax perereca* (I.perc – 34,53). Enquanto, *Leptodactylus* cf. *latrans* e *L. notoaktites* obtiveram outra relação, a abundância variou com o parâmetro HVE. Já a abundância de *Scinax imbegue* variou com o parâmetro área (Tab. IV). Estas oito espécies obtiveram valores significativos entre os parâmetros ambientais dentre as 14 espécies utilizadas na análise de partição hierárquica.

DISCUSSÃO

A evidência de que a comunidade analisada não está saturada denota que os processos em nível regional promovem a diversidade nesta comunidade (RICKLEFS, 1987; CORNELL & LAWTON, 1992; HUSTON, 1999), o que suporta o ajuste ao modelo regional.

É possível que nesta área de estudo, processos regionais que se manifestem em escalas locais, em níveis intermediários de um gradiente de produtividade e perturbação, e que contemplem um grande conjunto de espécies regionais, promovendo a alta diversidade local numa condição de não-equilíbrio (HUSTON, 1999). Uma comunidade terá maior diversidade ao comportar tanto espécies pioneiras quanto espécies secundárias de colonização, em um nível intermediário de perturbação (CONNELL, 1978). O aumento da diversidade com a altitude pode estar associado a diferentes níveis de perturbação antrópica, seja ela por níveis diferenciados de fragmentação ou por atividades agropastoris (TOCHER *et al.*, 1997). Já em níveis intermediários de produtividade haverá um aumento da diversidade, pois existe uma redução da mortalidade pelo aumento da oferta de recursos e diminuição da competição em nível local (HUSTON, 1999). Considerando que esta região é um gradiente de altitude, os resultados contrapõem os modelos teóricos existentes para gradientes altitudinais (ROSENZWEIG, 1992; RAHBEK, 1995; RAHBEK, 1997) pela relação negativa da altitude com a precipitação, portanto, com a produtividade. Os dados de precipitação obtidos durante o estudo estão de acordo com média histórica da região quando comparados com dados obtidos pela Agência Nacional de Água (ANA, 2014).

Outra explicação são eventos biogeográficos históricos atuando em nível regional (SOBRAL & CIANCARUSO, 2012), como mudanças climáticas ocorridas no pleistoceno (WILLIAMS & HERO, 2001; ARAÚJO *et al.*, 2008). Estes promoveriam a maior diversidade de anfíbios na altitude, com a expansão e retração de paisagens abertas e florestais (CARNAVAL *et al.*, 2009; THOMÉ *et al.*, 2010) principalmente relacionadas as transições de fitofisionomias. Essa ideia corrobora a hipótese da mudança gradual (CONNELL, 1978) aplicada aos ambientes

com maior sazonalidade, como é o caso de ambientes da altitude, onde se tem uma maior variação climática do que os ambientes de baixada. Também concorda com o fato de existir uma associação da comunidade de anfíbios com a vegetação e zonas de vida (HEYER, 1967; HOFER *et al.*, 2000; FU *et al.*, 2006).

Uma hipótese alternativa é que no planalto existe maior área que na planície, portanto, existem mais rotas de migração de espécies e menor taxa de extinção (HUSTON, 1999; GOTELLI, 2007), corroborando os modelos fundamentalmente estocásticos citados por CORNELL & LAWTON (1992), como por exemplo: modelo de loteria (SALE, 1977).

Portanto, em uma comunidade não saturada em que existe interação entre as espécies, a categoria de modelos que explicariam a estruturação desta comunidade de anfíbios seria o de heterogeneidade espaço-temporal (CORNELL & LAWTON, 1992).

Apesar da abundância da maioria das espécies variarem de acordo com o parâmetro altitude, algumas espécies tiveram sua abundância relacionada com parâmetros locais de heterogeneidade. A heterogeneidade da vegetação mostra ser um importante componente local para o incremento da diversidade de anfíbios (WERNER *et al.*, 2007; VASCONCELOS *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2012; SCHEFFERS & PASZKOWSKI, 2013), assim como a área (WERNER *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2012), e permite a coexistência de várias espécies espacialmente nos sítios de reprodução. As espécies *Leptodactylus* cf. *latrans* e *L. notoaktites*, que tiveram aumento de suas abundâncias relacionadas com os parâmetros ambientais locais analisados, utilizam a vegetação para abrigo e como sítio de vocalização (KWET *et al.*, 2010), sendo que *L. notoaktites*, utiliza cavidades escondidas na vegetação para se proteger e colocar suas desovas (DOWNIE, 1984). Ambientes maiores permitem a coexistência de mais espécies e, neste caso, *Scinax imbegue* foi comumente encontrada em simpatria com *S. tymbamirim*, *S. perereca*, *S. fuscovarius*, *Dendropsophus elegans* e *D. weneri*. Vale ressaltar que *S. imbegue* vocalizava nos mesmos sítios que estas espécies quando o sítio reprodutivo era grande. Porém, observou-se uma segregação espacial entre elas quando o sítio era menor, por exemplo, *S. imbegue* na pouca vegetação herbácea da parte aberta do açude, enquanto *S. perereca* vocalizou na vegetação herbácea e arbórea na borda de floresta. Portanto, sugere-se a hipótese que *S. imbegue* seja uma fraca competidora em relação a outras espécies que utilizam o mesmo sítio espacial e, portanto, tem sua abundância reduzida em ambientes menores. Por mais que a comunidade em sua totalidade esteja sendo influenciada por fatores regionais, a heterogeneidade ambiental continua a ter um papel importante influenciando localmente a diversidade dos anfíbios.

Observa-se que há uma compensação de densidade relacionada à maior quantidade de nichos abertos nos ambientes de planalto nesta comunidade não saturada, e que permite o aumento da riqueza local e da diversidade alfa pelo um maior conjunto regional de espécies. Este grande conjunto regional de espécies também pode ser associado às fitofisionomias transitórias entre floresta ombrófila densa, mista e estepes. Possivelmente eventos biogeográficos históricos destas fitofisionomias (ex. expansão e retração de paisagens abertas e florestais durante as mudanças climáticas do Pleistoceno) determinariam uma variedade de rotas de colonização para estas localidades de planalto, ao contrário das regiões de planície cercadas pelos contrafortes da Serra do Mar, diminuindo a possibilidade de migração das populações de anfíbios. Portanto, a comunidade de anfíbios desta região segue o modelo de heterogeneidade espaço-temporal, pelas relações aos modelos teóricos de comunidades não saturada e influenciada por processos regionais.

AGRADECIMENTOS

A todos que tiveram algum envolvimento neste trabalho, desde a execução do projeto até a redação deste manuscrito, em especial: Maria Vitória Giglio e Jaqueline Reginato Koser. À Universidade Federal do Paraná e Universidade Regional de Blumenau pela estrutura e suporte desta pesquisa. Ao CNPQ pela bolsa de estudo. À Fundação Boticário pelo financiamento do projeto. Ao Hotel Vale das Hortências, Recanto Pé-da-Serra e aos moradores da estrada Rio do Júlio e do Quiriri, pelo suporte e permissão para acessar suas propriedades. Ao Marcelo Bruno Pessoa pelas sugestões para a redação deste manuscrito. À FUNDEMA e ao SISBIO pelas autorizações de execução e coleta desta pesquisa: 013/12-GEMAP e 35005-2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA. 2014. **Agência Nacional de Águas**. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/>. Acesso em: dezembro de 2013.
- ARAÚJO, M. B.; NOGUÉS-BRAVO, D.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; HAYWOOD, A. M.; VALDES, P. J. & RAHBEK, C. 2008. Quaternary climate changes explain diversity among reptiles and amphibians. **Ecography** **31**: 8-15. doi: 10.1111/j.2007.0906-7590.05318.x.

- BARTELT, P. E.; PETERSON, C. R. & KLAVER, R. W. 2004. Sexual Differences in the Post-Breeding Movements and Habitats Selected by Western Toads (*Bufo boreas*) in Southeastern Idaho. **Herpetologica** **60** (4): 455-467. doi: <http://dx.doi.org/10.1655/01-50>.
- BERNARDE, P. S. & KOKUBUM, M. N. D. C. 1999. Anurofauna do município de Guararapes, estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Biologica Leopoldensia** **21** (1): 89-97.
- BERTOLUCI, J. 1998. Annual Patterns of Breeding Activity in Atlantic Rainforest Anurans. **Journal of Herpetology** **32** (4): 607-611.
- BROWN, W. C. & ALCALA, A. C. 1961. Populations of Amphibians and Reptiles in the Submontane and Montane Forests of Cuernos de Negros, Philippine Islands. **Ecology** **42** (4): 628-636.
- BURNHAM, K. P. & ANDERSON, D. R. 2002. **Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach**. Fort Collins, CO, USA, Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University.
- CARNAVAL, A. C.; HICKERSON, M. J.; HADDAD, C. F. B.; RODRIGUES, M. T. & MORITZ, C. 2009. Stability Predicts Genetic Diversity in the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. **Science** **323**: 785-789. doi: 10.1126/science.1166955.
- COLWELL, R. K. & LEES, D. C. 2000. The mid-domain effect: geometric constraints on the geography of species richness. **Trends in Ecology and Evolution** **15** (2): 70-76.
- CONTE, C. E. & MACHADO, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **4** (22): 940-948.
- CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23** (1): 162-175.
- CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia** **24** (4): 1025-1037.
- CORNELL, H. V. & LAWTON, J. H. 1992. Species Interactions, Local and Regional Processes, and Limits to the Richness of Ecological Communities: A Theoretical Perspective. **Journal of Animal Ecology** **61** (1): 1-12.
- DEMAYNADIER, P. G. & HUNTER JR., M. L. 1999. Forest Canopy Closure and Juvenile Emigration by Pool-Breeding Amphibians in Maine. **The Journal of Wildlife Management** **63** (2): 441-450.

- DOWNIE, J. R. 1984. How *Leptodactylus fuscus* Tadpoles Make Foam, and Why. **Copeia** **3**: 778-780.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. 1994. **Biology of Amphibians**. 2ª edição. Baltimore, Maryland, USA, The Johns Hopkins University Press.
- FU, C.; HUA, X.; LI, J.; CHANG, Z.; PU, Z. & CHEN, J. 2006. Elevational patterns of frogs species richness and endemic richness in the Hengduan Mountains, China: geometric constraints, area and climate effects. **Ecography** **29**: 919-927. doi: 10.1111/j.2006.0906-7590.04802.x.
- GIARETTA, A. A.; SAWAYA, R. J.; MACHADO, G.; ARAÚJO, M. S.; FACURE, K. G.; DE MEDEIROS, H. F. & NUNES, R. 1997. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **14** (2): 341-346.
- GOTELLI, N. J. 2007. **Ecologia**. Londrina, PR, Planta.
- GRAHAM, C. H.; MORITZ, C. & WILLIAMS, S. E. 2006. Habitat history improves prediction of biodiversity in rainforest fauna. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** **103** (3): 632-636. doi: 10.1073/pnas.0505754103.
- GREENBERG, C. H. & TANNER, G. W. 2005. Spatial and Temporal Ecology of Eastern Spadefoot Toads on a Florida Landscape. **Herpetologica**, v. 61, n. 1, p. 20-28, 2005. doi: <http://dx.doi.org/10.1655/04-32>
- GRIFFIN, J. N.; JENKINS, S. R.; GAMFELDT, L.; JONES, D.; HAWKINS, S. J. & THOMPSON, R. C. 2009. Spatial heterogeneity increases the importance of species richness for an ecosystem process. **Oikos** **118** (9): 1335-1342. doi: 10.1111/j.1600-0706.2009.17572.x.
- HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. 2005. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience** **55** (3): 207-217. doi: 10.1641/0006-3568(2005)055[0207:RMIFAT].
- HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** **4**: 1-9.
- HEYER, W. R. 1967. A Herpetofaunal Study of an Ecological Transect Through the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. **Copeia** **2**: 259-271.
- HOFER, U.; BERSIER, L-F. & BORCARD, D. 2000. Ecotones and gradient as determinants of herpetofaunal community structure in the primary forest of Mount Kupe, Cameroon. **Journal of Tropical Ecology** **16** (4): 517-533.
- HUSTON, M. A. 1979. General Hypothesis of Species Diversity. **The American Naturalist** **113** (1): 81-101.

- HUSTON, M. A. 1994. **Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes**. Cambridge, Cambridge University Press.
- HUSTON, M. A. 1999. Local Processes and Regional Patterns: Appropriate Scales for Understanding Variation in the Diversity of Plants and Animals. **Oikos** **86** (3): 393-401.
- IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE.
- KLEIN, R. M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia** **12**: 17-51.
- KWET, A.; LINGNAU, R. & DI-BERNARDO, M. 2010. **Anfíbios - Amphibien - Amphibians/Serra Gaúcha**. Porto Alegre, RS, EDIPUCRS.
- LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. 2012. **Numerical Ecology**. Oxford, UK, Elsevier.
- MARTIN, P. S. 1958. A Biogeography of Reptiles and Amphibians in the Gomez Farias Region, Tamaulipas, Mexico. **Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan** **101**: 1-95.
- MAZEROLLE, M. J. 2013. **AICcmodavg: Model selection and multimodel inference based on (Q)AIC(c): R package version 1.32**. Disponível em: <http://cran.r-project.org/web/packages/AICcmodavg/index.html>. Acesso em: dezembro de 2013.
- PATTO, C. E. G. & PIE, M. R. 2001. Notes on the Population Dynamics of *Hylodes asper* in Southeasterns Brazil (Anura: Leptodactylidae). **Journal of Herpetology** **35** (4): 684-686.
- PELUSO JR, A. 1991. **Aspectos geográficos de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, UFSC.
- QUINN, G. P. & KEOUGH, M. J. 2002. **Experimental Design and Data Analysis for Biologists**. New York, Cambridge University Press.
- R CORE TEAM. 2013. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria, R Foundation for Statistical Computing.
- RAHBEK, C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? **Ecography** **18** (2): 200-205.
- RAHBEK, C. 1997. The Relationship among Area, Elevation, and Regional Species Richness in Neotropical Birds. **The American Naturalist** **149** (5): 875-902.
- RICKLEFS, R. E. 1987. Community Diversity: Relative Roles of Local and Regional Processes. **Science** **235** (4785): 167-171.
- ROSENZWEIG, M. L. 1968. Net primary productivity of terrestrial communities: prediction from climatological data. **The American Naturalist** **102** (923): 67-74.
- ROSENZWEIG, M. L. 1992. Species Diversity Gradients: We Know More and Less Than We Thought. **Journal of Mammalogy** **73** (4): 715-730.
- SALE, P. F. 1977. Maintenance of High Diversity in Coral Reef Fish Communities. **The American Naturalist** **111** (978): 337-359.

- SCHEFFERS, B. R. & PASZKOWSKI, C. A. 2013. Amphibian use of urban stormwater wetlands: The role of natural habitat features. **Landscape and Urban Planning** **113**:139-149. doi: 10.1016/j.landurbplan.2013.01.001.
- SCHEIBE, L. F. 1968. A geologia de Santa Catarina - sinópe provisória. **GEOSUL** **19** (1): 7-38.
- SCOTT JR, N. J. & WOODWARD, B. D. 1994. Surveys at Breeding Sites, p. 118-125. In: W. R. HEYER; M. A. DONNELLY; R. W. MCDIARMID; L. C. HAYEK & M. S. FOSTER (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Washington/London, Smithsonian Institution Press, 398p.
- SCOTT JR, N. J. 1976. The Abundance and Diversity of the Herpetofaunas of Tropical Forest Litter. **Biotropica** **8** (1): 41-58.
- SILVA, F. R. D.; CANDEIRA, C. P. & ROSSA-FERES, D. D. C. 2012. Dependence of anuran diversity on environmental descriptors in farmland ponds. **Biodiversity and Conservation**. doi: 10.1007/s10531-012-0252-z.
- SOBRAL, F. L. & CIANCIARUSO, M. V. 2012. Estrutura filogenética e funcional de assembléias: (re)montando a ecologia de comunidades em diferentes escalas espaciais. **Bioscience Journal** **28** (4): 617-631.
- TEWS, J. U.; BROSE, V.; GRIMM, K.; TIELBÖRGER, M. C.; WICHMANN, M.; SCHWAGER & JELTSCH, F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography** **31** (1): 79-92. doi: 10.1046/j.0305-0270.2003.00994.x.
- TOCHER, M. D.; GASCON, G. & ZIMMERMAN, B. L. 1997. Fragmentation effects on a Central Amazonian frog community: a ten-year study, p.124-127. In: W. F. LAURENCE & R. R. BIERREGAARD (Eds.). **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. London, The University of Chicago press, XI+632p.
- VASCONCELLOS, M. M. & COLLI, G. R. 2009. Factors affecting the population dynamics of two toads (Anura: Bufonidae) in a Seasonal Neotropical Savanna. **Copeia** **2**: 266-276.
- VASCONCELOS, T. D. S.; SANTOS, T. G.; HADDAD, C. F. B. & ROSSA-FERES, D. C. 2010. Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **26** (4): 423-432. doi:10.1017/S0266467410000167.
- VASCONCELOS, T. D.; SANTO, T. G.; ROSSA-FERES, D. C. & HADDAD, C. F. B. 2011. Spatial and temporal distribution of tadpole assemblages (Amphibia, Anura) in a seasonal dry tropical

forest of southeastern Brazil. **Hydrobiologia** **673** (1): 93-104. doi: 10.1007/s10750-011-0762-9.

VASCONCELOS, T. S.; SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. C. & HADDAD, C. F. B. 2009. Influence of the environmental heterogeneity of breeding ponds on anuran assemblages from southeastern Brazil. **Canadian Journal of Zoology** **87**: 699-707.

WALSH, C. & NALLY, R. M. 2014. **hier.part: Hierarchical Partitioning: R package version 1.0-4**. Disponível em: <http://cran.r-project.org/web/packages/hier.part/index.html>. Acesso em: dezembro de 2013.

WERNER, E. E.; SKELLY, D. K.; RELYEA, R. A. & YUREWICZ, K. L. 2007. Amphibian species richness across environmental gradients. **Oikos** **116** (10): 1697-1712. doi: 10.1111/j.0030-1299.2007.15935.x.

WILLIAMS, S. E. & HERO, J.-M. 2001. Multiple determinants of Australian tropical frog biodiversity. **Biological Conservation** **98** (1): 1-10. doi: 10.1111/j.0030-1299.2007.15935.x.

TABELAS

Tabela I. Lista e distribuição das espécies registrados em cada cota de altitude em região de Mata Atlântica subtropical, Área de Preservação Permanente Serra Dona Francisca, municípios de Joinville e Campo Alegre, Brasil.

Taxa	Cotas de Altitude			
	100	300	700	1000
Brachycephalidae				
<i>Ischnocnema henselii</i>				1
<i>Ischnocnema</i> sp1. (gr. <i>guentheri</i>)		5		
Bufonidae				
<i>Rhinella abei</i>		45	19	6
<i>Rhinella icterica</i>	3		18	63
Centrolenidae				
<i>Vitreorana uranoscopa</i>			1	
Hemiphractidae				
<i>Fritziana</i> aff. <i>fissilis</i>		22	1	
Hylidae				
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>			61	98
<i>Aplastodiscus perviridis</i>				15
<i>Bokermannohyla circumdata</i>			12	14
<i>Bokermannohyla hylax</i>		9	6	
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>		82		
<i>Dendropsophus elegans</i>	222	16		
<i>Dendropsophus microps</i>			19	15
<i>Dendropsophus minutus</i>		2	57	1039
<i>Dendropsophus nahdereri</i>			35	32
<i>Dendropsophus werneri</i>	202	77	134	
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	26		17	
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>				36
<i>Hypsiboas bischoffi</i>		26	343	326
<i>Hypsiboas faber</i>	13	3	32	124
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	34	4		
<i>Phyllomedusa distincta</i>			2	8
<i>Scinax catharinae</i>				2
<i>Scinax</i> cf. <i>perpusillus</i>			20	
<i>Scinax fuscovarius</i>	18		38	
<i>Scinax granulatus</i>				72
<i>Scinax imbegue</i>	599	130	311	
<i>Scinax litorallis</i>	3	32		
<i>Scinax perereca</i>	21	29	109	192
<i>Scinax rizibilis</i>	3	2	3	1
<i>Scinax squalirostris</i>				148
<i>Scinax tymbamirim</i>	170			
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>				536
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>		4	8	
Leptodactylidae				

<i>Adenomera araucaria</i>				2
<i>Adenomera nana</i>		2	49	16
<i>Leptodactylus latrans</i>	21	5	34	41
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	14	17	30	
<i>Leptodactylus plaumani</i>				32
<i>Physalaemus cuvieri</i>	70		10	68
<i>Physalaemus gracilis</i>				99
<i>Physalaemus lateristriga</i>			44	79
<i>Physalaemus nanus</i>				30
<i>Scythrophrys sawayae</i>			7	
Microhylidae				
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>		1		
<i>Elachistocleis bicolor</i>	39			
Odontophrynidae				
<i>Proceratophrys boiei</i>		6	55	11

Tabela II: Resultados do critério de seleção AIC da análise GLM realizada com os parâmetros heterogeneidade ambiental e riqueza de anuros local de cada sítio de reprodução amostrado na APA Serra Dona Francisca, Mata Atlântica subtropical. Legenda: K – número de parâmetros estimados para cada modelo; AICc – critério de seleção corrigido requisitado para cada modelo; $\Delta AICc$ - componente AIC delta; AIC Weight – peso de AICc; LL - parâmetros estimados por máxima verossimilhança, a log-likelihood de cada modelo; %DE – porcentagem de desvio explicado; ALT – altitude de cada sítio reprodutivo; PRE – Precipitação; ARE – área do sítio reprodutivo; PVI – porcentagem da vegetação do interior; PVE – porcentagem de vegetação do exterior; HVI – heterogeneidade da vegetação do interior; HVE – heterogeneidade da vegetação do exterior; PMP – profundidade do sítio reprodutivo.

Modelo	K	AICc	$\Delta AICc$	AICc Weigth	LL	%DE
ALT + PRE	3	69,42	0,00	0,99	-30,21	72
ALT + PRE + ARE + PMP	5	80,14	10,72	0	-30,07	73
ARE + PMP	3	82,67	13,25	0	-36,83	14
PVI + PVE + HVI + HVE	5	85,75	16,33	0	-32,87	49
ALT + PRE + PVI + PVE + HVI + HVE	7	97,23	27,81	0	-27,61	94
ALT + PRE + ARE + PVI + PVE + HVI + HVE + PMP	9	163,20	93,78	0	-27,60	94

Tabela III: Resultados do critério de seleção AIC da análise GLM realizada com os parâmetros heterogeneidade ambiental e índice de diversidade alpha de cada sítio de reprodução amostrado na APA Serra Dona Francisca, Mata Atlântica subtropical. Leg: K – número de parâmetros estimados para cada modelo; AICc – critério de seleção corrigido requisitado para cada modelo; $\Delta AICc$ - componente AIC delta; AIC Weight – peso de AICc; LL - parâmetros estimados por máxima verossimilhança, a log-likelihood de cada modelo; %DE – porcentagem de desvio explicado; ALT – altitude de cada sítio reprodutivo; PRE – Precipitação; ARE – área do sítio reprodutivo; PVI – porcentagem da vegetação do interior; PVE – porcentagem de vegetação do exterior; HVI – heterogeneidade da vegetação do interior; HVE – heterogeneidade da vegetação do exterior; PMP – profundidade do sítio reprodutivo.

Modelo	K	AICc	$\Delta AICc$	AIC Weigth	LL	%DE
ALT + PRE	4	38,37	0,00	0,98	-12,33	51
ARE + PMP	4	46,22	7,86	0,02	-16,25	5
ALT + PRE + ARE + PMP	6	53,16	14,79	0	-12,18	52
PVI + PVE + HVI + HVE	6	55,93	17,56	0	-13,57	39
ALT + PRE + PVI + PVE + HVI + HVE	8	82,04	43,67	0	-9,02	72
ARE + PVI + PVE + HVI + HVE + PMP	8	90,02	51,66	0	-13,01	45

Tabela IV. Resultados da análise de partição hierárquica para a variação abundância das 14 espécies de anfíbios registradas em seis ou mais sítios reprodutivos na APA Serra Dona Francisca, Mata Atlântica subtropical. Legenda: I – contribuição independente de cada variável; J – medidas de interação entre as variáveis; Lperc – porcentagem de explicação da variável; Z.score – valor resultante das 5000 aleatorizações da contribuição de cada variável, sendo aceita sua significância acima do intervalo de 95% ($Z > 1,65$); ALT – altitude; PRE – precipitação; ARE – área; PVI – porcentagem da vegetação do interior; PVE – porcentagem da vegetação do exterior; HVI – heterogeneidade da vegetação do interior; HVE – heterogeneidade da vegetação do exterior; PMP – profundidade do corpo d'água.

	I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score	
<i>Dendropsophus minutus</i>					<i>Dendropsophus werneri</i>					<i>Hypsiboas bischoffi</i>					<i>Hypsiboas faber</i>					
ALT	0,218	0,180	26,52	1,70	ALT	0,32	-9,53	34,61	2,72	ALT	0,29	0,14	30,10	2,28	ALT	0,18	0,19	20,92	1,19	
PRE	0,05	0,04	7,06	-0,39	PRE	0,05	-5,49	5,95	-0,39	PRE	0,09	0,15	9,73	0,03	PRE	0,06	0,07	7,91	-0,25	
ARE	0,02	-0,01	2,50	-0,79	ARE	0,20	1,87	21,42	1,35	ARE	0,03	0,07	3,52	-0,64	ARE	0,02	-0,01	3,39	-0,69	
PVI	0,14	-0,04	18,21	0,77	PVI	0,05	-5,09	5,63	-0,39	PVI	0,09	-0,06	9,53	0,03	PVI	0,16	-0,00	19,26	1,06	
PVE	0,04	-0,02	5,87	-0,49	PVE	0,02	-1,83	2,20	-0,80	PVE	0,11	0,03	11,95	0,30	PVE	0,03	-0,02	3,67	-0,66	
HVI	0,09	-0,09	12,11	0,10	HVI	0,21	6,89	22,55	1,42	HVI	0,03	0,05	3,74	-0,62	HVI	0,08	-0,08	9,59	-0,07	
HVE	0,05	0,02	6,31	-0,47	HVE	0,05	-9,59	5,28	-0,47	HVE	0,15	-0,06	15,92	0,73	HVE	0,13	0,06	15,56	0,52	
PMP	0,17	-0,03	21,38	1,05	PMP	0,02	-2,18	2,32	-0,75	PMP	0,15	0,19	15,47	0,68	PMP	0,17	-0,07	19,65	1,06	
	I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score	
<i>Leptodactylus cf. latrans</i>					<i>Leptodactylus notoaktites</i>					<i>Physalaemus cuvieri</i>					<i>Physalaemus lateristriga</i>					
ALT	0,04	0,07	9,11	-0,54	ALT	0,03	0,00	3,98	-0,65	ALT	0,01	0,00	3,58	-0,90	ALT	0,23	0,23	25,25	1,76	
PRE	0,05	0,09	10,22	-0,44	PRE	0,06	-0,06	7,34	-0,33	PRE	0,08	0,04	22,17	-0,08	PRE	0,12	0,09	13,47	0,39	
ARE	0,02	-0,02	5,34	-0,70	ARE	0,03	-0,02	4,27	-0,64	ARE	0,01	-0,00	2,79	-0,91	ARE	0,08	-0,06	9,12	-0,07	
PVI	0,02	0,01	4,89	-0,79	PVI	0,09	-0,09	11,32	0,04	PVI	0,03	0,06	8,37	-0,69	PVI	0,07	-0,00	8,34	-0,16	
PVE	0,01	-0,00	3,22	-0,84	PVE	0,08	0,06	9,96	-0,06	PVE	0,01	0,01	4,47	-0,84	PVE	0,06	-0,01	7,15	-0,28	
HVI	0,03	0,05	7,21	-0,58	HVI	0,01	-0,01	2,28	-0,82	HVI	0,01	0,02	5,05	-0,81	HVI	0,06	-0,06	6,53	-0,34	
HVE	0,27	0,05	51,19	2,05	HVE	0,42	-0,10	50,88	4,01	HVE	0,18	0,13	47,80	1,10	HVE	0,05	0,03	5,80	-0,44	
PMP	0,04	-0,01	8,78	-0,53	PMP	0,08	0,00	9,93	-0,08	PMP	0,02	0,00	5,73	-0,79	PMP	0,22	-0,01	24,30	1,54	
	I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score	
<i>Rhinella abei</i>					<i>Rhinella icterica</i>					<i>Scinax fuscovarius</i>					<i>Scinax imbegue</i>					
ALT	0,04	-0,01	7,08	-0,70	ALT	0,15	0,07	29,29	1,00	ALT	0,01	-0,01	2,84	-1,14	ALT	0,20	-0,08	23,50	1,47	
PRE	0,20	0,01	35,89	1,39	PRE	0,04	0,05	8,01	-0,59	PRE	0,04	0,03	8,39	-0,6	PRE	0,05	-0,04	5,94	-0,47	
ARE	0,05	0,03	9,30	-0,42	ARE	0,01	0,01	2,37	-0,84	ARE	0,05	-0,02	9,83	-0,44	ARE	0,32	0,12	37,04	2,47	
PVI	0,02	0,00	4,07	-1,01	PVI	0,02	-0,02	5,34	-1,05	PVI	0,03	0,06	7,59	-0,89	PVI	0,06	0,09	7,79	-0,30	
PVE	0,05	-0,03	9,66	-0,40	PVE	0,10	-0,00	18,66	0,13	PVE	0,09	0,02	19,03	0,10	PVE	0,06	-0,01	7,10	-0,34	
HVI	0,11	0,14	20,29	0,30	HVI	0,01	0,00	3,13	-0,75	HVI	0,03	-0,00	5,91	-0,63	HVI	0,03	-0,00	4,55	-0,55	
HVE	0,02	-0,02	5,03	-0,74	HVE	0,12	-0,04	23,59	0,45	HVE	0,21	0,14	41,38	1,54	HVE	0,04	0,03	5,50	-0,51	
PMP	0,05	-0,05	8,65	-0,54	PMP	0,05	0,06	9,57	-0,56	PMP	0,02	-0,01	4,99	-0,91	PMP	0,07	0,11	8,55	-0,19	
	I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score		I	J	Lperc	Z.score	
<i>Scinax perereca</i>					<i>Scinax rizibilis</i>															
	ALT	0,32	0,24	34,53	2,81	ALT	0,16	-0,12	21,32	0,90										
	PRE	0,09	0,13	10,36	0,08	PRE	0,03	-0,03	4,25	-0,64										
	ARE	0,02	-0,02	2,20	-0,78	ARE	0,01	0,00	2,11	-0,84										
	PVI	0,06	0,02	6,83	-0,33	PVI	0,16	0,07	20,48	0,76										
	PVE	0,05	-0,01	5,66	-0,44	PVE	0,13	-0,02	17,25	0,50										
	HVI	0,04	-0,03	4,44	-0,57	HVI	0,12	0,11	16,37	0,43										
	HVE	0,18	0,04	20,05	1,19	HVE	0,11	0,06	14,52	0,26										
	PMP	0,14	0,00	15,90	0,71	PMP	0,02	0,01	3,66	-0,68										

FIGURAS

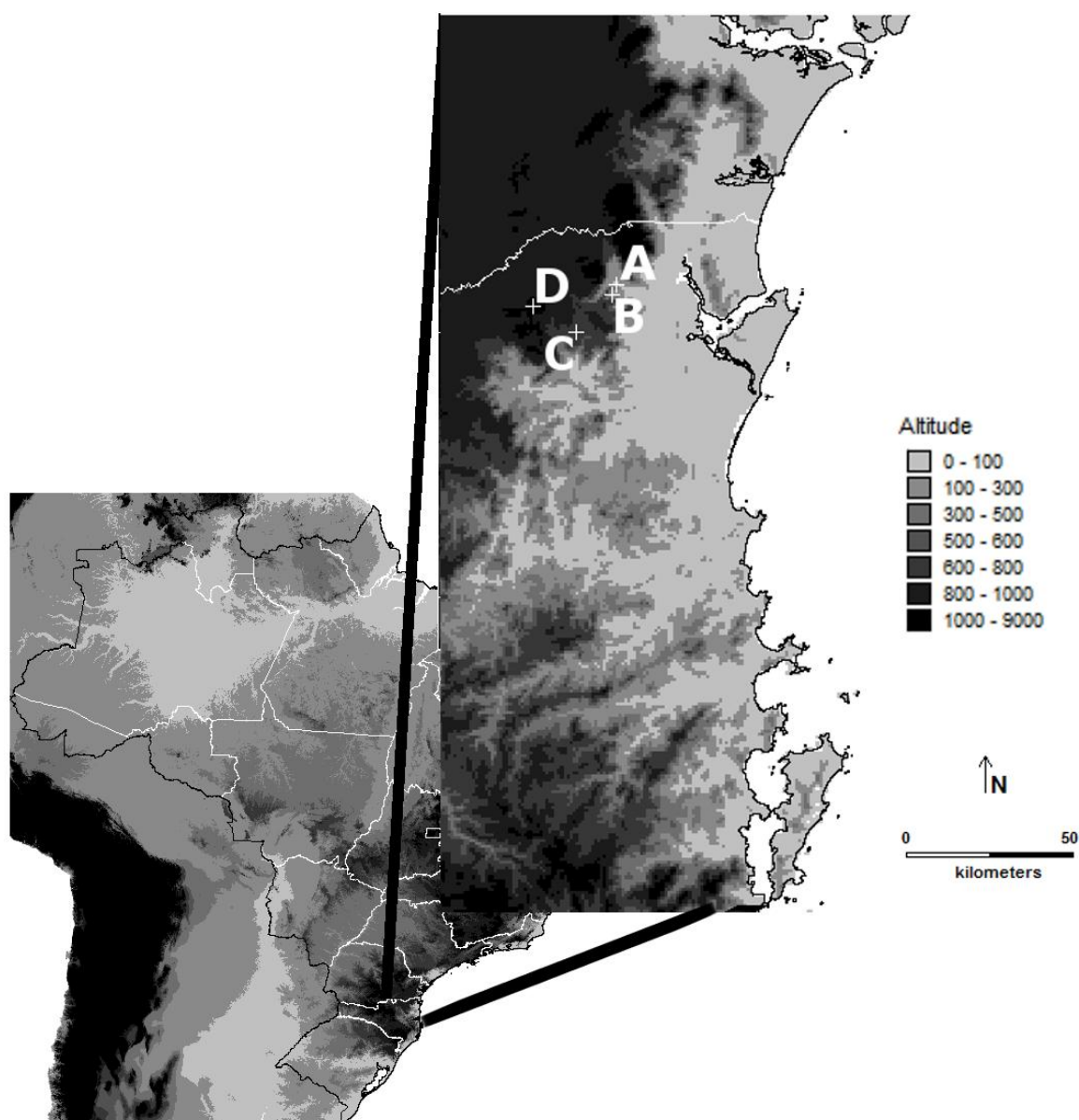


Figura 1. Mapa representando os pontos de cada cota de altitude amostrada na APA Serra Dona Francisca, Brasil na Mata Atlântica subtropical. A – cota 100; B – cota 300; C – cota 700 e D – cota 1000 metros.

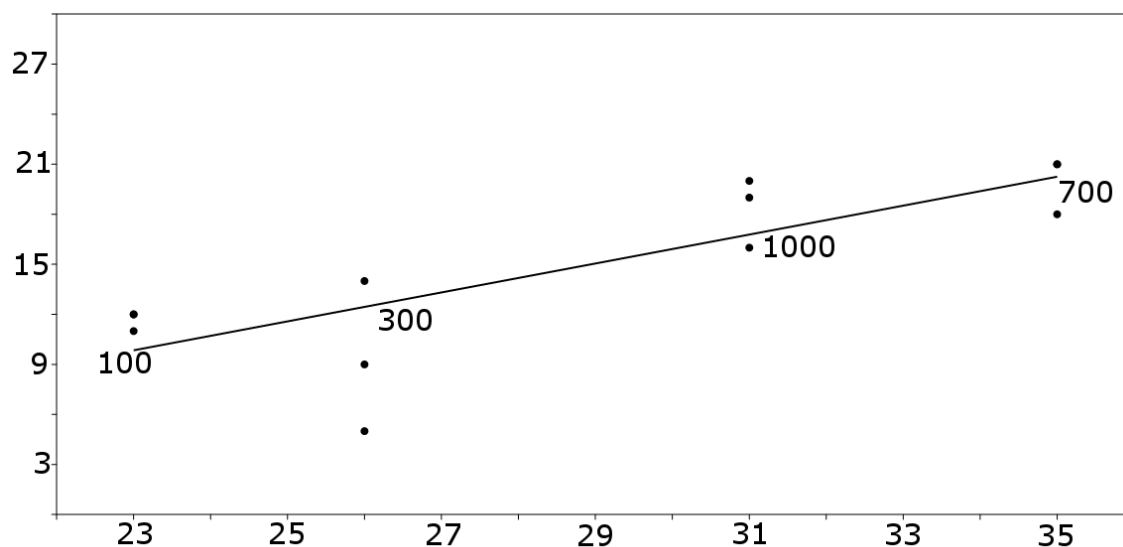


Figura 2. Correlação linear entre a riqueza de espécies de anuros em cada sítios de reprodução amostrados (local – eixo y) em relação à riqueza total de cada altitude em região (regional – eixo x) de Mata Atlântica subtropical.

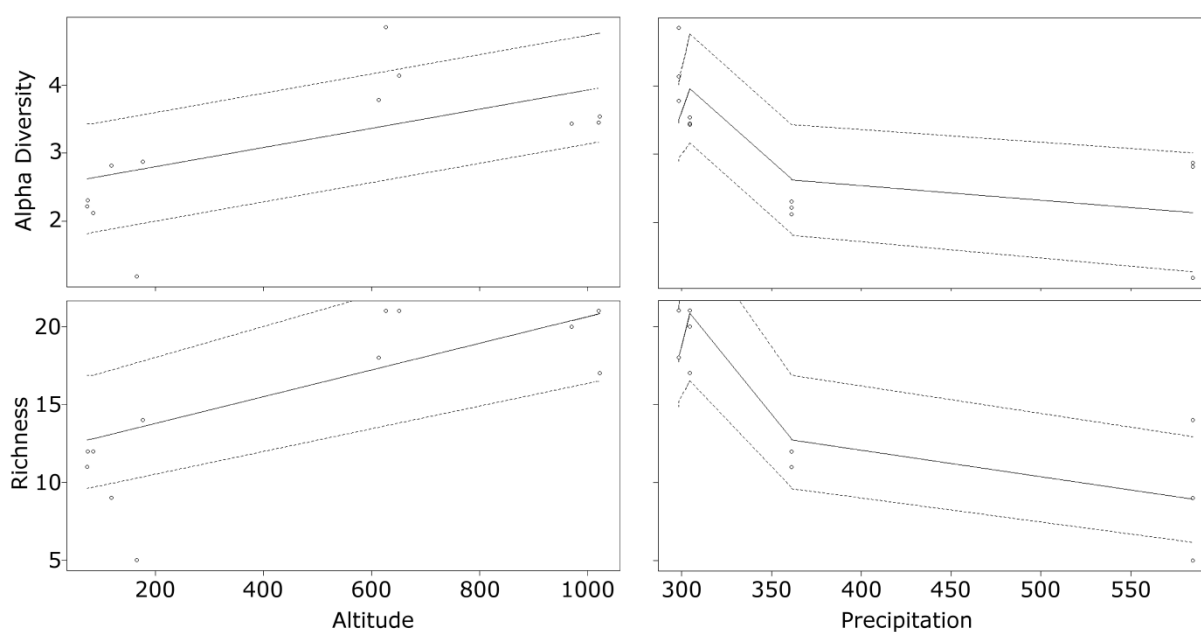


Figura 3. Relação positiva das variáveis riqueza e diversidade alpha de anuros, com a variação da altitude e relação negativa das mesmas variáveis com a variação da precipitação, nos sítios de reprodução da APA Serra Dona Francisca, Mata Atlântica subtropical.